DIE STRUCTUR

DER

SERÖSEN HÄUTE DES MENSCHEN.

VON

DR. HUBERT LUSCHKA,
AUSSERORDENTLICHEM PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT ZU TÜBINGEN.



MIT DREI TAFELN ABBILDUNGEN.

TÜBINGEN, 1851.
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.
(LAUPP & SIEBECK.)

Druck von H. Laupp jr.

Vorwort.

Von einer naturgemässen Auffassung der serösen Häute entfernte man sich in neuerer Zeit so sehr, dass sogar die augenfälligste ihrer Eigenschaften, ihre selbstständig - membranöse Bildung, in Abrede gestellt wurde. Es hängt diess wohl innig zusammen, sowohl mit einer mangelhaften Erforschung der mikroskopischen Elemente, als auch mit einer ungenügenden Würdigung der gröbern Bestandtheile.

Indem man sich der Vorstellung hingab, dass die serösen Häute nur als oberflächliche, von Epitelium überzogene Bindegewebeschichten erscheinen, und erst durch die Ablösung von den tiefern Lagen, künstlich zu eigenen Membranen werden, sprach man ihnen jedwede Selbstständigkeit und Eigenartigkeit ab. Damit verkannte man aber nicht allein die functionellen Beziehungen der serösen Häute, sondern entzog auch die Pathologie derselben völlig der ihr gebührenden Berücksichtigung.

Wenn man weiss, wie mächtig eine Lehre auf so Viele einwirkt, denen die Mittel einer selbstständigen Forschung und Prüfung

nicht zu Gebote stehen, so wird es nicht befremden zu sehen, ein wie grosser Theil der Aerzte auf die jetzige Lehre von den serösen Häuten gestützt, selbst Angesichts einer gegentheiligen Erfahrung, auch ein selbstständiges Erkranken derselben und ein eigenthümliches Verhalten dabei nicht anerkennt, und ihre Beziehungen zu gewissen äussern und innern Schädlichkeiten ganz und gar unbeachtet lässt.

Bei der hohen praktischen Wichtigkeit, welche unserem Gegenstande unläugbar zukömmt, wurde Nichts ausser Acht gelassen, was die hier so vielfachen Streitfragen ihrer Lösung näher bringen konnte. Die in diesen Blättern niedergelegten Untersuchungen ergaben mit den jetzt fast allgemein üblichen Ansichten vom Wesen der serösen Häute zum Theile im Widerspruche stehende Resultate. Wir erkannten in ihnen Organe eines eigenthümlichen Baues mit verschiedenen, ihren Bestandtheilen entsprechenden, physischen und vitalen Eigenschaften. Als die sie zusammensetzenden Gewebstheile fanden wir nicht blos Epitelium, Zellstoff- und elastische Fasern, sondern noch ganz besondere, muthmasslich nur ihnen zukommende Faserelemente, sowie denn auch fast überall Blutgefässe, und Nerven animaler und sympathischer Natur, nachgewiesen wurden. Wir fanden, dass die serösen Häute nicht erst durch die Ablösung selbstständige Membranen werden, sondern dass ihnen ursprünglich auch den gröbern morphologischen, wie physiologischen und pathologischen Beziehungen nach, eine Selbstständigkeit und Eigenthümlichkeit zukommen.

Tübingen, im März 1851.

Luschka.

Inhalt.

Seite

Historischer Rückblick 1

I. Von dem feinern Baue der serösen Häute im Allgemeinen 9

1. Das Epitelium 11

2. Die serösen Fasern 14

3. Der Zellstoff 18

4. Die elastischen Fasern 24

5. Die Gefässe und die Nerven 26

II. Von dem feinern Bau der einzelnen serösen Häute.

1. Die serösen Häute des Auges 30

a. Membrana Descemetii 30

b. Membrana Zinnii 38

c. Membrana iridis posterior 42

d. Arachnoidea oculi 48

e. Membrana limitans 54

2. Die seröse Haut des Ohres 59

Arachnoidea auris 60

3. Die serösen Häute des Nervensystems 63

Spinnenwebenhaut des Gehirns und Rückenmarkes 66

Seite

4. Die serösen Häute des Eingeweidesystems 72

Der Herzbeutel 73

Die Brustfelle und das Bauchfell 77

5. Die serösen Häute der Bewegungsorgane 79

Schleimbeutel und Schleimscheiden 81

Synovialkapseln der Gelenke 84

Historischer Rückblick.

Soweit man auch von Bichat an die Literatur zurückverfolgt, findet sich bei keinem Schriftsteller eine die gemeinsamen Merkmale der serösen Membranen darstellende Schilderung. Es wird jener Häute immer nur gelegentlich bei Beschreibung der Organe, welchen sie angehören oder mit denen sie in nächster Beziehung stehen, Erwähnung gethan, wobei dieselben nach dieser oder jener am meisten in die Augen fallenden Eigenschaft bezeichnet werden. Bald heissen die Häute: dünne Membranen; glatte Ueberzüge; durchsichtige Hüllen; oder sie erhielten besondere Namen wie: pericardium, peritonäeum, tunica vaginalis, arachnoidea u. s. f. Selbst bei Haller [1]), dessen schaffender Geist so bereichernd auf fast alle Zweige unserer Wissenschaft einwirkte, finden sich nur unbedeutende, die Natur der serösen Häute betreffende Nachweisungen. Er ordnete sie ohne besondern Plan in das Chaos seiner »Membranae« ein. Indem er den eben erst gangbar gewordenen Ansichten von v. Bergen [2]) und Schobinger [3]) folgte, legt er allen Häuten den Zellstoff als gemeinschaftliches Gewebe zu Grunde, und betrachtet sie überall nur als eine Modification desselben.

Erst das Genie Bichat's [4]) erkannte in der Mannigfaltigkeit der Formen der serösen Häute die Einheit, welche in der gleichartigen Bildung und in den ähnlichen Zwecken derselben begründet ist. Er betrachtet sie zuerst als ein eigenthümliches System von Organen und belegte sie mit dem bis zur Stunde gebräuchlichen Namen. Den ersten Anstoss für eine naturgemässe Gruppirung der Häute erhielt nach seinem

1) Elementa physiologiae corporis humani. Lausanae 1757. pag. 18.
2) De membrana cellulosa. Francof. ad. Viadr. 1732.
3) De telae cellulosae in fabrica corporis humani dignitate. Götting. 1748.
4) Traité des membranes. Paris 1821. und Anatomie générale. Paris 1822. Tom. IV. p. 108.

eigenen Geständnisse jener grosse Mann durch die Ideen Pinel's, welcher aus gleichartigen Erkrankungsformen auf eine innere Verwandtschaft der betreffenden Gebilde schloss. Durch diesen Ausspruch Pinel's wurde Bichat auf den Gedanken geführt, dass, wenn gleich der anscheinend verschiedene Bau auf eine Differenz hinweiset, die Verschiedenheit doch nur auf der äussern Form, keineswegs aber auf der innern Organisation beruhe. Bichat's Ansichten vom innern Bau der serösen Häute wurden vorbereitet durch Bordeux's [1]) Untersuchungen über das Schleimgewebe. Die serösen Häute hielt dieser Forscher geradezu für verdichtetes Schleimgewebe, und ihre Entstehung dadurch bedingt, dass die von ihnen überzogenen Organe ursprünglich in Zellgewebe eingehüllt seien, welches durch den Druck der sich gegen einander bewegenden Theile in der Folge zu Membranen umgewandelt werde. Wenn Bichat die letztere Meinung auch nicht theilt, da ihn die Bildungsgeschichte lehrte, dass die serösen Häute schon im frühesten Fötalleben ihre eigenthümliche Natur darbieten, so vermochte er nach dem damaligen Stande der Forschung sich doch nicht sehr von der Ansicht zu entfernen, dass jene Häute wesentlich Zellgewebsmembranen darstellen, und bloss in Rücksicht der Dichtigkeit und stärkern Annäherung ihrer Maschenräume verschieden seien von der Normalform des Zellgewebes, dessen Zellen im gewöhnlichen Zustande von einander entfernter seien. Die Beweise für die cellulöse Natur glaubte er einmal aus der Uebereinstimmung in den Functionen des Zellstoffes und der serösen Häute entnehmen zu können, indem beiden eine beständige Absorption und Exhalation von Lymphe eigenthümlich sei, auch beide krankhafterweise in verschiedenen Hydropsieen übereinstimmen; dann aber aus dem ähnlichen Verhalten der Gewebe bei der Insufflation von Luft in dieselben, so wie bei der Maceration. Seine Ansicht von den aushauchenden und absondernden Gefässen trägt Bichat auch auf die serösen Membranen über, und schliesst sich bezüglich des absorbirenden Systems im Wesentlichen der Lehre Mascagni's an, nur dass er nicht wie dieser in den Saug-

1) Recherches sur le tissu muqueux ou l'organe cellulaire Paris 1767.

adern den Hauptbestandtheil jener Häute erkennt. Dass die serösen Membranen im gesunden Zustande für sich keine rothes Blut führenden Gefässe énthalten, erschien Bichat als eine durch ihn erwiesene Thatsache. Diese sollen nur dem ihnen anhaftenden lockeren Zellstoffe angehören, ihrer Structur aber gänzlich fremd sein, ohne Zweifel jedoch eine Gemeinschaft eingehen durch die Vermittelung des von ihm angenommenen besondern Systemes aushauchender Gefässe. Als die wesentlichste Function erkennt Bichat die Absonderung einer lymphatischen, dem Serum des Blutes ähnlichen Flüssigkeit, welche bei den serösen Häuten einfach durch Aushauchung aus dem Blute ausgeschieden wird, während bei den Schleimhäuten die Flüssigkeit das Produkt einer wirklichen Sekretion ist. Die gemeinsame physiologische Bedeutung sieht Bichat in der Beziehung der Häute zu den Bewegungen derjenigen Organe, denen sie angehören, und bezeichnet die für die visceralen Werkzeuge bestimmten als seröse Membranen im engern Sinne, jene dem Locomotionsapparate angehörenden als Synovialmembranen.

So unverkennbar die innere Verwandtschaft der serösen Häute mit dem Zellstoffe erschien, so entging es Bichat doch nicht, dass auch Differenzen bestehen, wie sie insbesondere in der eigenthümlich glatten Oberfläche, und in dem Verhalten bei gewissen Erkrankungen, zumal der chronischen Entzündung gegeben sind. Eine schliessliche Betrachtung aller Verhältnisse der serösen Häute führt endlich eine Skepsis herbei, welche die Unzulänglichkeit der Erkenntniss ihrer wahren Natur ausspricht: »Ensuite il y a quelque chose dans leur nature intime que nous ne connoissons pas.«

Die überzeugende und durch neue Untersuchungsmethoden getragene Lehre Bichat's beherrschte inzwischen seine ganze Zeit und blieb lange fort ein unangetastetes Dogma. Bei Joh. Friedr. Meckel [1]) begegnen wir den fast unveränderten Ansichten Bichat's. Auch ihm erscheint das ganze seröse System als eine, und zwar sehr unbedeutende Abänderung des Zellstoffes, nur als stärker verdichtetes, zu grossen Blättern geronnenes, festeres Zellgewebe. Die ähnliche Farbe, die Um-

1) Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle 1815. I. Bd. S. 536 ff.

wandlung in ein Maschennetz durch Lufteinblasen in das Gewebe, die Verwandlung in ein zelliges Gefüge durch Maceration erschienen als genügende Beweise der innern Verwandtschaft. Einen grossen Antheil an ihrer Zusammensetzung nehmen nach Meckel die einsaugenden und aushauchenden Gefässe; die letztern, welche normalmässig nur Serum führen, werden bei Entzündungen mit rothem Blute gefüllt in der Weise, dass die seröse Haut in ein Netz von Blutgefässen umgewandelt erscheint, und die Ansicht Ruysch's fast zu einer Wahrheit wird, dass nämlich die Häute bloss aus Blutgefässen bestehen. Die grössern im gesunden Zustande wahrnehmbaren Gefässe verlegt Meckel nur in die äussere Zellstoffschichte und lässt dieselben nicht in die Zusammensetzung der serösen Membranen eingehen.

Den bisher gangbaren Ansichten gegenüber stellt Rudolphi [1]) die Behauptung auf: dass auch nicht eine Spur von Gefässen jedweder Art in die Zusammensetzung der Serosen eingehe, und dass dieselben so unter ihnen liegen, dass sich diese in manchen Fällen, wie bei Wassersuchten, vollständig von ihnen abziehen lassen. Die serösen Häute haben für alle innern Theile die Bedeutung einer Oberhaut, welche dem Hornstoffe höchst analog erscheint. Keine seröse Haut sondert selbst ab, sondern die Flüssigkeiten treten durch sie hindurch wie die Ausdünstung durch die Oberhaut. Alle Erkrankungen seröser Häute betreffen nur die ihnen nach aussen hin anliegenden Theile. Eine seröse Haut für sich kann ebensowenig, als ein Epidermisgebilde entzündet werden. Wie sehr Rudolphi geahnt hat, was eine spätere Zeit objectiv nachgewiesen, dass ein Epitelialgebilde mit ein Hauptbestandtheil seröser Häute sei, das erhellt schon aus der Aufzählung der Gebilde, die er ihres hornartigen Ueberzuges wegen zu den serösen Häuten rechnen zu müssen glaubte, indem er den von seinen Vorgängern angenommenen Theilen, die innerste Haut aller Gefässe, des Speisekanals, der Luftwege, der Harn- und Geschlechtswege beizählt.

---

1) Grundriss der Physiologie. Berlin 1821. I. Bd. S. 100.

Wenn wir in Weber's [1]) Bearbeitung des Werkes von Hildebrandt fast überall den Uebergang der ältern Schule zu der dermaligen auf neue Untersuchungsbehelfe gestützten Richtung, fast überall selbstständige und zum Theile neue Gesichtspunkte gewährende Forschungen begrüssen, so waren die Vorarbeiten doch noch nicht hinreichend, den feineren Bau unserer Gebilde zu ermitteln; wir finden im Wesentlichen noch mit Meckel übereinstimmende Angaben. Der Verfasser hegt indessen die Meinung, dass wegen der ausserordentlichen Dünnheit der innern, dichten, glatten Lage, und wegen des genauen Zusammenhanges mit dem Zellgewebe und mit andern Theilen, mit welchen die serösen Häute in Berührung sind, nicht entschieden werden könne, ob dieselben eine vom Zellgewebe verschiedene Substanz besitzen, oder ob sie nur als ein an der Grenze einer Höhle verdichtetes Zellgewebe zu betrachten seien. Von den Blutgefässen vermuthet Weber, dass sie sich bis in die dichtere Substanz erstrecken, hier aber im gewöhnlichen Zustande nur für das Serum durchgängig seien. Die Gefässe haben eine grosse Neigung, sich mit den neugebildeten Gefässen eines Exsudates in Communication zu setzen, wie diess aus ihrer gleichzeitigen Füllung bei glücklichen Injectionen zu ersehen sei. Darüber kann in der That kein Zweifel bestehen, dass die neugebildeten Gefässe der Pseudomembranen seröser Häute mit den Gefässen dieser inosculiren, weil sonst nicht abzusehen wäre, wie in ihnen die Circulation unterhalten werde. Directe Beobachtungen mit Hilfe des Mikroskopes setzten mich, wie ich schon hier bemerken will, in den Stand, den Zusammenhang neu gebildeter Gefässe mit den oberflächlichen seröser Membranen auf das Bestimmteste wahrzunehmen.

Erst durch die folgenreichen Forschungen von Krause [2]), R. Wagner [3]), Lauth [4]) und Jordan [5]), welche fast gleichzeitig

1) Handbuch der Anatomie des Menschen. 4te Auflage. Stuttgart 1833. Bd. I. S. 394.
2) Handbuch der Anat. 1833. Bd. I. S. 13.
3) Vergl. Anatomie. 1834. S. 61.
4) L'Institut 1834. N. 57.
5) Joh. Müller's Archiv 1834.

eine genaue Kenntniss der formellen Elemente des Zellstoffes gewährten; durch die richtige Erkenntniss der Epitalialgebilde überhaupt, und mit der Entdeckung des Epiteliums der Serosen durch Valentin [1]) konnte der feinere Bau dieser Gebilde mehr ergründet und ihre Bedeutung dem Verständnisse näher gebracht werden. Wir begegnen jetzt zur Zeit einer geläuterten mikroskopischen Forschung merkwürdigerweise wieder denselben Ansichten, welche eine frühere Zeit nach ihrer Bildungsstufe für richtig erklärte. Bei weitem die meisten der jetzigen Beobachter sehen in den serösen Häuten nur Zellstoffgebilde in der Form membranartiger Ausbreitungen, von anderem Bindegewebe nur durch ein dichteres Gefüge und durch ein beständiges Kreuzen der Faserbündel unterschieden, während andere als das Wesentliche an ihnen den Epitelialüberzug erkennen. Es kehren hier die Ansichten von Bichat und Rudolphi wieder, nur dass man in dem Zellstoff nicht mehr bloss eine weiche, durchsichtige, sich in Fäden und Plättchen ziehende formlose Substanz erkennt, sondern ein aus specifischen Fasern gebildetes Gewebe; dass man in Rudolphi's hornartigem Ueberzug bestimmt geformte Plättchen als Begrenzung der freien Flächen jener Häute wahrnimmt.

Obgleich die Ansicht von dem zellgewebigen Bau der serösen Membranen, im jetzigen Sinne, schon durch die Arbeiten von Gerber [2]) und Bruns [3]) praktisch geworden ist, so wurde sie doch erst durch Henle [4]) zur fast allgemein herrschenden. Man fing jetzt an, die Selbstständigkeit der serösen Membranen ganz in Abrede zu stellen, und gab sich der Meinung hin, dass eine seröse Haut eigentlich erst künstlich werde durch Ablösung vom subserösen Zellgewebe, durch eine Procedur, welche eben der anatomischen Beschreibung wegen nicht umgangen werden könne. Ungeachtet Henle das Wesentliche und Charakteristische einer serösen Haut in ihrem Epitelium sieht, so bezieht er doch auch

1) Repert. I. S. 279.

2) Handb. der allgem. Anatomie des Menschen und der Haussäugethiere. Bern 1850. S. 126 ff.

3) Lehrbuch der allgem. Anatomie des Menschen. Braunschweig 1841. S. 333 ff.

4) Allgemeine Anatomie. 1841. S. 364.

Gebilde hierher, denen, wenigstens zufolge früherer Beobachtungen, dieser Bestandtheil abgehen soll, so dass in diesem Falle die seröse Haut nur aus Bindegewebe besteht, und eben desshalb Pseudoserosa genannt wird. Zu dieser einen Art seröser Membranen zählt Henle die Schleimbeutel, welche ihm an vielen Stellen nur als Zellgewebslücken erscheinen, welche durch Vernichtung der Wände von Bindegewebszellen und durch deren sofortiges Zusammendrängen entstanden sind, während unter die zweite Art, zu den wahren serösen Häuten, alle übrigen mit Epitelium versehenen gerechnet werden. Wenn es Henle zur Fernhaltung jedweder Controverse, wie sie frühere Ansichten bezüglich der Blutgefässe betraf, für passend hielte, das Epitelium allein geradezu als seröse Haut zu erklären, so erscheint es ihm doch nöthig, sowohl dieses als die Zellstofflage in das Wesen einer serösen Membran aufzunehmen. Eine Modification des Bindegewebes seröser Häute, welches man zum Theil für eigenthümlich erklärte, wird von Henle nicht angenommen, und Unterschiede desselben von dem gewöhnlichen nur in soweit zugegeben, als sich dasselbe (soweit es der serösen Haut angehört!) von dem subserösen, durch eine regelmässigere Anordnung der Fasern unterscheidet, so dass es sich dem fibrösen Gewebe nähert, und in dasselbe übergehen kann. Als Eigenthümlichkeit mancher serösen Häute finde sich eine grosse Menge von Kernfasern, welche oft an der innern Oberfläche derselben zu einer continuirlichen Schichte zusammentreten und sich in ihren mikroskopischen Eigenschaften so sehr dem elastischen Gewebe nähern, dass man sie wohl für eine besondere, zwischen Epitelium und Bindegewebe ausgebreitete elastische Membran ansehen dürfte. Bei dieser Auffassungsweise ist es nicht zu verwundern, wenn Henle in den serösen Häuten nichts Spezifisches findet, und eben desshalb der Wahrscheinlichkeit Raum giebt, dass allmälige Uebergänge in verwandte Formen, wie in gewisse Schleimhäute stattfinden, ja dass zuletzt der wesentliche Unterschied nur in dem anatomischen Verlaufe begründet sei, indem die Schleimhäute an der Oberfläche des Körpers nach aussen münden, seröse Häute dagegen geschlossen sind.

Der Lehre Henle's folgen die meisten neuern Schriftsteller, indem sie, bisweilen mit sehr untergeordneten Modificationen, dieselbe fast unverändert auch zu der ihrigen machen. Eine von den bisherigen Ansichten verschiedene Auffassung der Structur der serösen Membranen gewannen dagegen Arnold, Todd und Bowman. Der erstere [1]) erkennt ausser dem Epitelium als die Bestandtheile des serösen Gewebes 1) eine fein granulirte Grundsubstanz ohne alle Fasern, hie und da mit grössern und scharf begrenzten Körnern versehen, 2) sehr zarte Fasern von durchschnittlich $^1/_{2000}'''$, von blassem oder krystallhellem Ansehen. Die einzelnen Fibrillen sind kurz und fein geschlängelt, haben einen perallelen Zug und eine äusserst regelmässige Anordnung. Die Fasern liegen öfters in mehrern Schichten über einander; sie schneiden sich mit denen der folgenden im rechten und schiefen Winkel, oder sie durchkreuzen einander nach allen Richtungen. Nerven konnte Arnold in den serösen Häuten nicht wahrnehmen. Blutgefässe sah er nur in entzündeten Häuten, und sie schienen ihm dann den Charakter neugebildeter an sich zu tragen. Todd und Bowman [2]) bezeichnen als den die serösen Häute charakterisirenden Bestandtheil eine unmittelbar unter dem Epitelium ausgebreitete äusserst feine, durchscheinende Membran »a continuous transparent *basement membrane* of excessive tenuity.« Sir William Brinton [3]) konnte durch eigene Untersuchungen die Angabe seiner Landsleute nicht bestätiget finden. Auch Kölliker [4]) war ausser Stande, sich von der Anwesenheit einer basement membrane zu überzeugen, sondern bemerkte nur, dass die unter dem Epitel gelegene Bindegewebeschicht mit parallelen Fasern, ihre Elemente oft nur schwer erkennen lässt, und einer homogenen Haut ähnlich wird, ohne eine solche zu sein.

---

1) Handbuch der Anatomie. Freiburg 1844. Bd. I. S. 216.

2) The Physiological anatomy and physiology of man. London 1845. Vol. I. p. 130.

3) The Cyclopaedia of anatomy and physiology by Todd. Part. XXXIV. p. 514.

4) Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1850. S. 324.

I. Von dem feinern Baue der serösen Häute im Allgemeinen.

Der richtigen Auffassung des Wesens der serösen Häute schon in ihren gröbern morphologischen Verhältnissen steht sowohl die althergebrachte Ansicht entgegen, es müssten dieselben stets den Typus mehr oder weniger geschlossener Säcke darbieten, als insbesondere die in unserer Zeit gangbar gewordene Meinung, dieselben bilden nicht einmal für sich bestehende Membranen im gewöhnlichen Sinne, sondern seien nur das Resultat einer künstlichen Ablösung der obersten Lamelle eines so oder anders angeordneten Bindegewebes. Man überredete sich, dass ein Epitelium über Bindegewebe ausgebreitet, wie das wesentliche Element, so zugleich die Ursache der eigenthümlichen Qualitäten der serösen Membranen sei, und that so den Hauptschritt zu vielfachen Irrthümern, sowie zu einem völligen Missverständnisse jener Gebilde.

Wenn es auch nicht zu verkennen ist, dass die serösen Häute meist die Form von Blasen bald mit, bald ohne Einstülpungen in die durch sie gebildeten Höhlen darstellen, so fehlt es doch nicht an Beispielen, dass dieselben nur einfache Lamellen, ja, wie in dem Auge des Menschen und vieler Thiere nur fleckweise angeordnete Gewebe sein können. Wie selbstständig die serösen Membranen auftreten, darüber belehrt am überzeugendsten eine consequente Verfolgung aller ihrer Formen, und namentlich eine unbefangene Würdigung ihrer Beziehungen zu nachbarlichen Theilen. So geschieht die Auskleidung des knöchernen Ohrlabyrinthes durch eine seröse Haut, die nirgends eine bindegewebige Grundlage besizt, sondern das Bindegewebe in sich aufnehmend, mit

andern Bestandtheilen eine selbstständige und dazu noch eigenthümliche Membran bildet. Andere auf einer weichen Grundlage ruhenden serösen Membranen zeigen häufig, auch ohne Rücksicht auf die histologischen Elemente, eine scharfe Abgrenzung. Es gibt seröse Häute von solcher Selbstständigkeit ihrer Anordnung, dass sie in grösseren Strecken vollständig isolirt sind, ja sogar an ihren beiden freien Flächen einen Epitelialüberzug erkennen lassen. An dem Visceralblatt der arachnoidea spinalis lassen sich, ohne auf die mindesten Adhärenzen zu stossen, grössere Partieen durch Aufblasen erheben, und an beiden Flächen sieht man dann constant, wie ich nachwies, das deutlichste Epitelium. Von der innern Fläche der dura mater lässt sich ein Häutchen abziehen, dessen Zusammensetzung wesentlich verschieden ist von jener der genannten Haut. Am Herzbeutel und an den Synovialhäuten der Gelenke ist die seröse Membran durch fibröse Schichten verstärkt, deren mechanische Trennung im Grossen die Grenze, gleichwie die mikroskopische Untersuchung die innere Verschiedenheit kundgibt. Brustfell und Bauchfell sind stellenweise als so scharf von ihrer Nachbarschaft geschiedene Häute angeordnet, dass ihre formelle Selbstständigkeit wohl kaum auch nur bezweifelt werden kann.

Gesetzt auch, wir wären nicht im Besitze eines bestimmten diagnostischen Merkmals, die serösen Häute besässen kein, ihnen spezifisches Gewebselement, wir müssten sie dennoch naturgemäss als selbstständige Gebilde auffassen, da die in ihre Zusammensetzung eingehenden, wenn auch allgemeiner im Organismus verbreiteten formellen Bestandtheile eine solche Anordnung und einen derartigen innern Zusammenhang darbieten, dass man in ihnen ein einiges, zusammengehöriges Ganze erkennt. Da es mit der Natur in vollem Einklange steht, systematisch jene Gebilde zu scheiden, die formell und physiologisch bestimmt geschieden sind, in deren Zusammensetzung zur gemeinsamen Erfüllung gleicher Zwecke eine Mannigfaltigkeit von Bestandtheilen, und seien sie auch allgemein verbreitete, eingeht, was hindert dann, die serösen Häute auch von diesem Standpunkte als selbstständige Gebilde zu betrachten? Wenn

Nerven und Blutgefässe, wenn Bindegewebe und elastische Fasern und Epitelium, ja wenn noch besondere Absonderungsgebilde, wie bei den Synovialhäuten in ihre Bildung eingehen, wenn endlich in ihren Erkrankungen die Art ihres Verhaltens eine eigenthümliche ist, welche Gründe verbieten es, die serösen Häute ebenso sehr, als die äussere Haut als etwas Eigenartiges zu betrachten? Wie wir in dieser eine Configuration ihrer Elemente sehen, die sie befähigt, den ganzen Organismus der Aussenwelt gegenüber abzugrenzen und noch gewisse andere Zwecke zu vermitteln; so finden wir in den serösen Häuten eine Einrichtung, die sie geschickt macht, abgrenzende Gebilde nach innen hin zu sein für die Organe untereinander, und zugleich Ausscheidungen verschiedener Art zu Stande zu bringen. Wie in der äussern Haut eine Mannigfaltigkeit der Lebensäusserungen auf eine Verschiedenheit im Substrate hinweist, so finden wir auch in den verschiedenen Bestandtheilen der serösen Häute die Beziehungen zu ihren vitalen Eigenschaften und erkennen, wie je nach dem zu erreichenden Lebenszwecke, immer dieselben Elemente, bald in diese, bald in jene Combination zu einander treten. Als die sie zusammensetzenden Bestandtheile der serösen Häute finden wir aber:

1. Epitelium.

Das Epitelium ist ein so regelmässiger Bestandtheil aller serösen Häute, dass es wohl erklärlich ist, warum man ihn wesentlich, nicht aber, wesshalb man ihn charakteristisch nannte, da Epitelium das Attribut fast aller flächenhaft ausgebreiteten, nach aussen hin oder in Höhlen gerichteten, sowohl normalmässigen als krankhaften Bildungen ist. Ein vollständig continuirliches Epitelium ist zwar Regel bei den serösen Häuten, doch findet man auf mehreren später zu bezeichnenden Serosen einen stellenweisen Defect, der in einer nur sehr langsamen Regeneration nach dem Abstossen des dort nur sehr dünnen Epitels begründet sein mag.

Der Form nach gehört das Epitelium der serösen Häute zu dem sogenannten Pflasterepitelium, sprachlich und dem Wesen nach richtiger

Plättchenepitelium zu nennen. Die einzelnen Plättchen bieten Verschiedenheiten dar, indem sie bald rundlich, bald unregelmässig, bald sehr regelmässig polygonal sind. Sie zerfallen bezüglich ihrer formellen Zusammensetzung in zwei Arten, bei deren einer sich regelmässig ein runder oder oblonger Kern findet, welcher bei der andern von Anbeginn fehlt, oder aber in Folge einer Rückbildung völlig verödete. Es pflegen bei der ersten Art, wie es z. B. auf dem Herzbeutel, den Pleuren, dem Bauchfell der Fall ist, die Kerne von einer höchst fein granulirten Substanz umgeben zu sein, deren Umrisse bei noch bestehendem Zusammenhange der Plättchen kaum zu erkennen ist, so dass es den Anschein gewinnt, als wenn nur nuclei in einer gleichförmigen Molecularmasse zerstreut lägen, während an den isolirten Plättchen eine scharf ausgesprochene, übrigens blasser erscheinende Contour als die des Kernes ist, über die Selbstständigkeit der Plättchen keinen Zweifel übrig lässt (Taf. II. Fig. 7). Die kernlosen Plättchen sind fast immer die ältesten, im Abschieben begriffenen, bei welchen es zur völligen Verödung des nucleus gekommen ist. Sie sind immer schärfer contourirt als die obigen, oft nur wenige Körnchen enthaltend, bisweilen völlig homogen (Taf. II. Fig. 8. a.). Kernlos scheinen manche Plättchen von Haus aus zu sein, was vielleicht in der Art eine Hemmung der Entwicklung bezeichnet, dass es eben niemals zur Differenzirung in peripherische und centrale Masse bei der primitiven Bildung gekommen ist, wie meistens beim Epitelium der arachnoidea auris. Auch anderwärts findet man, wie z. B. in der innern Wurzelscheide der Haare, constant kernlose Epitelialplättchen. Eine Anzahl kernlos gewordener Epitelialplättchen sieht man bisweilen zumal auf der Pleura und dem Bauchfell zu einer gleichförmigen Lamelle verschmolzen, an welcher man nur da und dort durch höchst feine Furchen die ursprüngliche Bildung aus einzelnen Plättchen entnehmen kann. Derlei Bildungen sind wohl auch von englichen Autoren für structurlose Membranen von besonderer Bedeutung gehalten worden. Häufig zeichnen sich einzelne Epitelialplättchen durch regelmässig auf ihren Flächen verzeichnete dunkle Linien aus, die bisweilen das An-

sehen von Rissen darbieten. Diese Formen rühren einmal von einem Drucke theilweise einander deckender Plättchen her, dann aber sind sie wohl häufig bedingt durch ein ungleiches Zerfallen einer continuirlichen Schichte während des Abstossungsprozesses, so dass einzelne Plättchen aus Fragmenten mehrerer zusammengesetzt werden. Interessant ist eine, vielleicht die unvollkommenste Epitelialbildung, bei welcher es überhaupt nicht zur Scheidung in Plättchen gekommen ist. Hier findet man ganz regellos grössere, meist ovale Körper in einer feinkörnigen Masse, aus welcher sich einzelne Stücke mit sehr unregelmässigen Rändern bisweilen abstossen und zwei oder mehrere jener Körperchen enthalten. Ich sah diese Bildung oft in Schleimbeuteln und Schleimscheiden (vgl. Taf. II. Fig. 6. a. b.). Sehr bemerkenswerth ist die Art des Unterganges der Epitelialplättchen der serösen Häute. Sie ist nämlich begründet in einer fettigen Destruction. Man sieht in den allmäligsten Uebergängen in den Plättchen die Fettbildung von nur einzelnen sehr kleinen Fettmolekülen an bis dahin, wo durch nur wenig Epitelialsubstanz grössere Fetttropfen zusammenhängen. Es bedarf, um diesen für die Rückbildung höchst wichtigen Process genau kennen zu lernen, vieler Uebung, um zu unterscheiden, was nur zufällig auf dem Epitelium liegendes Fett, und was innerhalb seiner Substanz entwickeltes ist. Dazu gehört vor Allem ein methodisches Erforschen aller Uebergangsformen, und zumal die Betrachtung des Verhältnisses der Hornsubstanz zur Fettbildung. Die Bildung des Fettes beginnt im Innern des Plättchens, sowohl in der Peripherie als auch an der Stelle des frühern Kernes. Je mehr die Fettmoleküle auftreten, um so mehr verschwindet die Hornsubstanz, und jene fliessen allmälig zu grössern Tröpfchen zusammen (Taf. II. Fig. 8. b.). Die Kenntniss von diesem Rückbildungsprozess gibt über einzelne Punkte wichtige Aufschlüsse. Sie lehrt, warum in den serösen Säcken, trotz ihres Verschlossenseins, und ungeachtet aller Gelegenheit zur Abstossung vielen Epiteliums bei der beständigen Bewegung, doch immer nur verhältnissmässig wenige Plättchen, dagegen, besonders in der Synovia, sehr viel freies Fett gefunden wird.

Bezüglich des chemischen Verhaltens finden nach dem Alter des Epiteliums wesentliche Unterschiede statt. Das jüngere Epitelium mit deutlichen Kernen und einer granulirten Rindensubstanz wird durch Aetzkali sehr rasch und ohne vorheriges Aufquellen gelöst. Die ältern, im Abschieben begriffenen und schon zum Theile fettig entarteten Plättchen lösen sich nur sehr allmälig, oft erst in 24 Stunden auf. Ich fand bald ein Aufquellen des geringern Grades gleich nach Zusatz von Aetzkalilösung, bald sogar das Gegentheil, indem die Plättchen augenblicklich etwas kleiner zu werden schienen, was wohl auf einer durch das Alter bedingten verschiedenen Beschaffenheit der äussern und innern Schichten der Plättchen beruht. Das Aufquellen im Falle seines Eintrittes erreicht niemals den Grad, wie er an den Plättchen des Epiteliums der Schleimhäute wahrzunehmen ist. Durch Essigsäure wird das junge Epitelium noch blasser und quillt etwas auf, löst sich aber auch nach längerer Einwirkung nicht auf. Der Aether zeigte mir bei einem fettig zerfallenden Plättchen, welches ich lange Zeit im Auge behalten konnte, wie sehr das Fett im Innern der Substanz sich entwickelte, da es nur sehr allmälig, und zwar zuerst die obersten Fettmoleküle, ausgezogen wurde.

2. Die serösen Fasern.

Mit diesem Namen dürften passend jene Gewebselemente bezeichnet werden, welche den spezifischen Bestandtheil aller jener Häute ausmachen, die wir eben gerade darnach als in ihrem Wesen und in ihrer physiologischen Bedeutung übereinstimmende erkennen werden. In ihnen ist das wichtigste ja einzige Kriterium gegeben, was man unter den zur Stunde noch so schwankenden Begriff von serösen Gebilden zu subsumiren habe. Sie finden sich in allen, auch der jetzt gangbaren Anschauung nach zu den serösen Häuten gezählten Theilen, ausserdem aber auch in Gebilden die von einer grössern Anzahl von Schriftstellern unter andern Gesichtspunkten betrachtet, und bald als ganz isolirt dastehende Formen, bald als blosse Modifikationen anderer, bekannter Gewebstheile betrachtet wurden. Beobachtet wurden die Fasern schon von

Henle, welcher dieselben in der lamina fusca und in der zonula Zinnii entdeckte, ohne jedoch ihre Bedeutung gewürdigt zu haben. Von Arnold und mir aber wurden sie als das spezifische Element aller serösen Häute erkannt. Nicht zu bezweifeln ist es, dass man die serösen Fasern in vielen Fällen, wo sie wohl gesehen wurden, mit den sog. Kernfasern des Bindegewebes confundirte.

Die serösen Fasern (Taf. I. Fig. 1. 2. 4. 5. Taf. II. Fig. 1.) sind charakterisirt durch ein blasses, wasserhelles Aussehen, durch scharfe, ebene, nicht sehr dunkle Contouren, durch einen ganz gestreckten, nur selten bogenförmigen oder geschwungenen Verlauf. Die Fasern finden sich in den dünnsten serösen Geweben, wie in der membrana limitans, in der arachnoidea auris et oculi, in nur einfacher Schichte von den übrigen Faserelementen durchsetzt; in den massigern Häuten aber sind sie, durch deren ganze Dicke verbreitet, zu mehrern Schichten angeordnet. Die Fasern einer Schichte ziehen fast alle nach einer Richtung hin, indem sie sich unter fast immer spitzen Winkeln sehr vielfach durchkreuzen. Es wird so ein Netz mit verschiedentlich eckigen, meist jedoch rhomboidalen Zwischenräumen gebildet. Niemals sieht man einen gewundenen oder fein geschlängelten Verlauf, niemals die Anordnung zu Convoluten oder zu Bündeln. Die Fasern bilden stets ein sehr langes Continuum; sie sind sehr platt, von der Breite von 0,001 Millimeter bis zur kaum messbaren Feinheit. Obgleich die meisten Fasern während ihres ganzen Verlaufes einfach sind, so sieht man doch bisweilen auch getheilte Formen, wobei die Theilungsfasern unter einem spitzen Winkel auseinander gehen, und bald gleich breit, bald von verschiedener Breite erscheinen (Taf. I. Fig. 4. e.). Es bedarf für den mit der Untersuchung dieser Fasergebilde noch nicht ganz Vertrauten der Betrachtung einer isolirten Fibrille, um von dem Bestehen einer Theilung überzeugt zu werden, weil die vielfache Durchkreuzung leicht zu einer Verwechslung führen kann, die zumal dann begegnen dürfte, wenn zwei Fasern in weiterer Strecke ihres Verlaufes sich decken, und dann allmälig divergiren.

Die Menge der serösen Fasern, beziehungsweise die Zahl der Schichten und die Dichtheit der Anordnung wechseln sehr in den verschiedenen serösen Häuten, je nach der gleichzeitigen Antheilnahme des Bindegewebes und der elastischen Fasern. Die spezielle Betrachtung der serösen Häute wird uns sowohl über die quantitativen Beziehungen als auch über die besondern Verhältnisse zu den übrigen Gewebselementen belehren.

Wenn schon in den bezeichneten Eigenschaften der serösen Fasern Eigenthümlichkeiten derselben vor andern gegeben sind, so sprechen sich solche auch in dem chemischen Verhalten aus. Weder durch Essigsäure noch durch concentrirte Kali- und Natronlösung erfahren die Fasern eine Veränderung, auch wenn sie Tage lang ihrem Einflusse ausgesetzt werden. Nach Behandlung mit jenen Reagentien geht die Natur der Fasern, auch beim Trocknen des Objectes und erneuertem Befeuchten nicht unter. Die Anwendung der Salzsäure, der Kochsalzlösung sowie des chromsauren Kali ruft keinerlei Veränderung hervor. Die serösen Fasern zeigen sich an manchen Stellen des Körpers ohne alle Anwendung von Reagentien. An den meisten serösen Häuten aber kommen sie nur dann zum Vorschein, wenn andere sie deckende oder verhüllende Fasergebilde zum Verschwinden gebracht wurden. Sehr deutlich und ohne chemische Einwirkung zeigen sie sich unter der descemetischen Haut, an der Stelle, an welcher diese gegen die vordere Fläche der Blendung hintritt; ferner in dem Theile der membrana limitans, welcher mit der zonula Zinnii verwachsen ist. In der arachnoidea oculi atque auris und in der äusserst dünnen serösen Haut an der innern Oberfläche der dura mater erkenne ich sie stets ohne Reagens. Bei denjenigen serösen Membranen aber, in deren Zusammensetzung sehr viel Bindegewebefasern, elastische Fasern und Blutgefässe eingehen, bedarf es eines Mittels, welches die am meisten verhüllenden Zellstofffasern zum Verschwinden bringt. Dieses ist in dem Aetzkali und in der Essigsäure gegeben. Beide verursachen ein Aufquellen und Gallertartigwerden der Zellstofffasern, während die Umrisse der elastischen und

der serösen Fasern auf's deutlichste fortbestehen. Das Vorhandensein einer sehr reichlichen Menge von elastischen Fasern erschwert die Untersuchung an den meisten Häuten sehr, daher es bis zur genügenden Uebung im Aufsuchen und Erkennen der serösen Fasern zu empfehlen ist, eine Stelle zu wählen, an welcher die seröse Haut möglichst frei von elastischen Fasern ist. Am besten eignet sich die arachnoidea auris sowie die Descemet'sche Haut an der Stelle ihres Ueberganges auf die Iris. Häufig gelingt es trotz der Anwendung von Essigsäure nicht, sogleich der Fasern ansichtig zu werden, da der aufgequollene Zellstoff sie einhüllt, und dann das ganze Object als eine formlose Masse erscheinen lässt. Die Anwendung eines wiederholten Druckes mit einem Oberhäuser'schen Deckglase, sowie ein zweckmässiges, nicht zu intensives Licht, werden die Fasern zu Gesichte bringen. Als eine stets zu berücksichtigende Maassregel muss ich anrathen, nie zu helles Licht zu gebrauchen, da bei einiger Dämpfung desselben die höchst lichten, häufig äusserst feinen Fasern ungleich besser in die Augen fallen.

Anlangend die Bildungsweise der serösen Fasern, so stehen mir nur wenige Beobachtungen zu Gebote. Mehrmals sah ich inzwischen in der arachnoidea auris und in dem Parietalblatte der arachn. cerebri neugeborener Kinder, sehr bestimmt ausgesprochen, spindelförmige ganz homogene Körper mit bald mehr bald weniger beträchtlichen Verlängerungen ihrer Enden. In einer Beobachtung zeigte sich das eine Ende schon völlig in eine Faser umgewandelt, ganz von dem Ansehen und dem Verhalten einer serösen Faser. Was ist nun ein solcher homogener Körper? der Kern einer Zelle und somit die aus ihm entstandene seröse Faser eine Kernfaser; oder ist er das Ergebniss eines formell und chemisch so umgewandelten Formelementes, dass der vielleicht anfangs vorhanden gewesene Kern mit seiner peripherischen Masse bereits eins geworden ist? Derlei Veränderungen begegnen uns unzähligemale bei Betrachtung der Metamorphose der verschiedensten Formelemente. Welcherlei Bedeutung eine gegebene kernlose Form habe, ob die einer Verschmelzungsbildung oder eines irgendwie isolirten Kernes, die Entscheidung darüber

kann nur die Schritt für Schritt verfolgte Entwicklung gewähren, in deren Besitze wir für die serösen Fasern noch nicht sind.

Aus der Anordnung der serösen Fasern durch die ganze Dicke der bezüglichen Haut ergibt sich von selbst die Grenze der serösen Membran und das Verständniss dessen, was man unter subserösem Zellstoffe zu begreifen habe. Ein Jeder, welcher sich practisch mit der Ablösung seröser Häute befasste, wird nicht zweifelhaft geblieben sein, dass schon die gröbere Anordnung auf ein selbstständiges Gebilde schliessen lässt, und dass die serösen Häute nicht durch Ablösen erst künstlich gebildet werden, sondern dass sie eben gerade so wie ein Nervenstamm, ein Muskel u. s. f. von dem sie an die Nachbartheile bindenden Gewebe zu lösen sind. Wenn der anhaftende Zellstoff auch inniger an den serösen Häuten adhärirt, so lässt sich die Grenze doch nicht verkennen, und nur im Widerspruche mit der Natur die seröse Haut als eine blos mit Epitel überzogene Verdichtung des Zellstoffs an der Grenze einer Höhle betrachten.

3. Der Zellstoff.

Der Zellstoff ist in den serösen Häuten wie in fast allen Organen das verbindende, tragende und vermittelnde Element. Je nach der Menge anderer Bestandtheile, die den besondern Zwecken gemäss, welche durch die einzelnen serösen Häute erreicht werden sollen, in die Bildung derselben eingehen, findet sich eine Verschiedenheit der Quantität und der Form des Bindegewebes. Bald durchsetzen nur sparsame Fasern das Netz seröser Fibrillen, bald bildet, wie in den grossen serösen Säcken, das Bindegewebe den vorwiegendsten Bestandtheil, das eigentliche Gerüste, in welches die Einlagerung aller übrigen Bestandtheile geschieht. Es lassen sich drei in verschiedener Weise in die Zusammensetzung der serösen Häute eingehende Formen des Zellstoffes unterscheiden: 1) ein structurloser Bindestoff, 2) aus isolirten Fibrillen bestehender, 3) der netzartig verbundene Zellstoff.

Der structurlose Zellstoff bildet häufig völlig homogene, glas-

artig durchscheinende, glatte oder sehr feingerunzelte Lamellen, welche sowohl hell und glänzend, als auch vom Ansehen des mattgeschliffenen Glases gefunden werden. Sehr oft findet sich eine aus grössern und kleinern scharf umschriebenen Elementarkörnchen gebildete Masse eingestreut, sowie nicht selten einzelne elliptische oder spindelförmige Körper in ihm gesehen werden. Bei Zusatz von Essigsäure schrumpfen die Lamellen sehr rasch zusammen, und zeigen sich in eine wie gallertige Masse umgewandelt. Der structurlose Zellstoff wird überall in den serösen Häuten zwischen den faserigen Gewebselementen, sie zum Theil verbindend, wahrgenommen. Häufig bildet er aber grössere selbstständige Lamellen, sowohl zwischen einzelnen Faserschichten, als auch unmittelbar unter dem Epitelium. So zeigte er sich mehrmals an der pleura und an der tunica vaginalis. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Todd und Bowman in einem solchen Befunde eine Veranlassung nahmen zur Aufstellung ihrer basement membrane. Es kann kaum bezweifelt werden, dass der structurlose Bindestoff eine ganz für sich bestehende Form des Bindegewebes ist, welche alle chemischen Eigenschaften des Zellstoffes theilt und wohl aus denselben Formelementen hervorging, welche der Bildung des faserigen Bindegewebes zu Grunde liegen. Mir ist es höchst wahrscheinlich, dass in ihm eine Verschmelzungsbildung gegeben ist. Die Rindensubstanz derjenigen Körper, aus welchen anderwärts Zellstofffäden hervorgehen, breitet sich nach Art der Plättchenepitelien flächenhaft aus. Es verschmelzen bis zum Verschwinden jeder Trennungsspur die Peripherieen der einzelnen Körper. Der Kern ist entweder vor der flächenhaften Ausbreitung mit der Rindensubstanz identisch geworden, oder aber er besteht noch längere Zeit in der bereits verschmolzenen und ausgebreiteten Masse fort. Daher findet man häufig isolirte Kerne in den sonst structurlosen Lamellen.

Reichert [1]), welcher dem structurlosen Bindegewebe die grösste Aufmerksamkeit zuwendete, ist der Ansicht, dass dieses die einzige Form

1) Bemerkungen zur vergleichenden Naturforschung im Allgemeinen, und vergleichende Beobachtungen über das Bindegewebe und die verwandten Gebilde. Dorpat 1845.

des Bindegewebes überhaupt sei, und dass die Fasern theils der optische Ausdruck feinerer und gröberer Längsfalten seien, theils aber auch künstliche Productionen darstellen, hervorgegangen aus einer leichten Spaltbarkeit. Indem er bei wirbellosen Thieren nur structurlosen Bindestoff fand, bei Wirbelthieren ihn ebenfalls antraf, wurde Reichert zu jener, mit den Erfahrungen Anderer im Widerspruche stehenden Angabe hingeführt. Ueber die Bildung des structurlosen Bindestoffes hegt Reichert eine von der unserigen etwas verschiedene Ansicht. Zwischen den Zellen, schreibt R. [1]), welche die Grundlage des künftigen Bindegewebes ausmachen, zeigt sich eine gallertartige Intercellularsubstanz. Dieselbe nimmt an Masse und Consistenz zu, und verwandelt sich durch einen allmälig fortschreitenden Verschmelzungsprocess mit den Membranen, dem Inhalt und selbst mit den Kernen der Bindegewebszellen zu einer gleichartigen, durchsichtigen und einförmigen Substanz, in welcher gemeinhin nur noch einzelne Rudimente von den Zellenkernen erhalten bleiben.

Unter andern Bezeichnungen, aber ohne zulängliche Würdigung seiner Bedeutung, ist der structurlose Bindestoff schon längst bekannt, indem er z. B. von Henle als Zwischensubstanz des Bindegewebes, andere Male als formloser Keimstoff, von Arnold als granulirte Grundsubstanz bezeichnet, auch als Bestandtheil der serösen Häute erkannt wurde.

Das in mehr weniger bestimmt ausgesprochenen, theils isolirten, theils zu Bündeln vereinigten Fibrillen bestehende Bindegewebe ist der vorwiegende Bestandtheil der meisten serösen Häute. Die einzelnen Bindegewebsfibrillen verlaufen häufig ganz isolirt nach den verschiedensten Richtungen. Nicht selten aber bemerkt man in den serösen Häuten, dass die Fibrillen eine höchst regelmässige Anordnung darbieten. Sie finden sich nämlich parallel neben einander laufend und fein geschlängelt zu grössern Stücken verbunden, welche dann sehr als längsgefaltete homogene Membranen imponiren und muthmasslich auch Reichert vor-

---

1) a. a. O. S. 117 u. 118.

schwebten, wenn er die meisten Fasern nur als den optischen Ausdruck sehr feiner Längsfalten erklärt. Die zu ganzen Schichten angeordneten, regelmässig und parallel verlaufenden Bindegewebsfasern fand ich bisweilen als die oberste unmittelbar unter dem Epitelium gelagerte Faserschichte, welche die einzige Grenze zwischen jenem und den Blutgefässen bildete.

Am häufigsten sieht man die Bindegewebsfasern zu dünnern und dickern Bündeln vereinigt, welche ohne allen bestimmten Typus und nach allen Richtungen hinziehend ein Fasergerüste bilden, in welchem die andern Fasern, sowie die Blutgefässe und Nerven liegen. Das Verhalten dieses Bindegewebes bei Zusatz von Essigsäure oder Aetzkalilösung zeigt manche Eigenthümlichkeiten, welche zu einer Verwechslung mit den serösen Fasern Veranlassung geben können. Nach kurzer Einwirkung jener Mittel schrumpft das Gewebe zu einer fast gleichförmigen Masse zusammen. Nach ausgeübtem Drucke auf das Deckglas aber bemerkt man in der Richtung der stärkern Bündel ganz lineale, mehrfach sich kreuzende trübe Streifen, in welchen sich stellenweise helle Linien ohne scharfe Umrisse bemerklich machen. Mit dem Eintrocknen des Objectes stellt sich an manchen dieser so veränderten Bündel wieder eine Sonderung der Fasern ein, und ein geschlängelter Verlauf derselben. Isolirt verlaufende Zellstofffasern und sehr schmale, aus nur einzelnen Fibrillen gebildete Bündelchen gewinnen, indem sie aufquellen, geradegestreckt und licht werden, häufig eine frappante Aehnlichkeit mit serösen Fasern. In jenen Objecten, in welchen die Bindegewebsbündel einen vorwiegend parallelen Verlauf haben, fällt die Analogie minder auf als da, wo dieselben vielfach durchkreuzt sind, und daher nach ihrer Geradestreckung die Anordnung der serösen Fasern verfolgen. Die Schärfe der Contouren, die Pelluciditat, der auch bei weiterer Verfolgung isolirte Verlauf werden bei einiger Uebung die serösen Fasern wohl unterscheiden lehren von den durch Essigsäure veränderten Bindegewsbefasern, welche niemals einen durch das ganze Object sich gleich bleibenden Verlaufstypus darbieten. Bestimmter als

bei der Essigsäure tritt die Verschiedenheit hervor in dem Verhalten gegen die Aetzkalilösung. Lässt man diese im concentrirten Zustande während des Verlaufes von 1—2 Tagen einwirken, so wird der Zellstoff nach Zusatz von Wasser fast völlig aufgelöst, indessen die serösen und elastischen Fasern zurückbleiben. Ich konnte hierbei, was Donders [1]) bemerkte, nicht völlig bestätigen, da ich wohl eine Lösung des Bindegewebes wahrnahm, nicht aber eine dieser vorausgehende Umwandlung der einzelnen Fasern zu einem körnigen oder rosenkranz-ähnlichen Ansehen. Von besonderem Interesse, und auf die Eigenartigkeit der serösen Häute hinweisend, ist auch das verschiedene gröbere Verhalten von reinem Zellstoff und serösen Membranen. Wählte ich eine membranartige Ausbreitung von Zellstoff, wie sie z. B. als Scheide eines Muskels erscheint, und eine seröse Haut von annähernd gleicher Dicke, so wurde nach zweitägiger Maceration in Aetzkalilösung die erstere in eine wie verschrumpfte gallertartige Masse umgewandelt gefunden, während die Serosa ihre wesentlichen Qualitäten, ihre Glätte, ihre Pelluciditát etc. beibehalten hatte, obgleich, wie das Mikroskop lehrte, ihre Bindegewebsfasern untergegangen und das Epitelium aufgelöst gewesen waren.

Von dem netzförmig verbundenen Zellstoffe konnte ich zwei Arten unterscheiden. Bei der einen waren es nur einzelne dünne Fasern, welche zu einem zierlichen Netze verschmolzen waren, in deren Maschen structurloser Zellstoff ausgebreitet war; diese Form erkannte ich in der arachnoidea auris et oculi. Bei der zweiten Art, welche vorzugsweise in den Visceralblättern der arachnoidea cerebri et spinalis vorkömmt, erkennt man verschieden starke, theils homogen, theils gefasert erscheinende Stränge, welche durch Aneinanderlegen, oder aber durch wirkliches Verschmelzen ihrer Substanzen zur Formation eines sehr unregelmässigen Maschenwerkes führen. Man sieht die verschiedensten Formen der Maschen: rundliche, rhombische, polygonale Gestalten, oft von der täuschendsten Aehnlichkeit mit einem Blutgefässnetze, oder mit einzelnen

1) Holländische Beiträge. Mikroskopische und chemische Untersuchungen thierischer Gewebe 1stes Heft.

Arten der feinern Nervenausbreitung. Recht oft sieht man in der arachn. spinalis Bündel, welche sich ähnlich einem Blutgefässe in immer feinere Zweige spalten, die sich endlich zu einzelnen Zellstofffasern verlieren. Die Art der Verbindung der Zellstoffstränge zeigt nach deren innerer Natur Verschiedenheiten. Die durchaus homogenen zeigen eine vollständige Verschmelzung mit entsprechend gebildeten Zellstoffsträngen. Die gefaserten aber legen sich an andere einfach an, und lassen sich eine grössere Strecke weit in ihrer Ausbreitung verfolgen. Die sie bildenden Fasern sind sehr zarte, geschlängelte Fibrillen. Bisweilen sieht man, zwischen sie gelagert, dunkler contourirte, den Charakter elastischer Fasern darbietende Fibrillen. In der Spinnenwebenhaut des Rückenmarkes sah ich häufig in sonst homogen aussehenden Zellstoffsträngen 3 — 4 elastische Fasern von der grössten Feinheit, die bald gestreckt, bald korkzieherähnlich gewunden waren.

Ganz eigenthümlich verhalten sich manche Zellstoffstränge bei Zusatz von Essigsäure oder Aetzkalilösung. Es treten nämlich an vorher ganz homogen erschienenen Strängen Einschnürungen an den verschiedensten Stellen ein, die oft wie durch einen angelegten Ring erzeugt aussehen. Zwischen solchen Einschnürungen ist die Substanz bauchig, oft gleichförmig, oft blos nach einer Seite hin aufgetrieben. Ich verfolgte diese Veränderungen vom leichtesten Grade an, wo ein Strang oft nur schwach varicos erscheint, bis zu den höchsten Graden der Einschnürung. Diese Bildungen, bei denen man als das bedingende Moment keine umwickelnden Fasern wahrnehmen kann, sind wohl bedingt in einem besondern chemischen Verhalten der äussern, vielleicht mehr verdichteten Schichte zur innern weichen Bindesubstanz, so dass sich die erstere zur letztern wie die Nervenscheide zu ihrem Contentum verhielte. Lange Zeit setzte ich nach diesen Beobachtungen Zweifel in die Existenz von Spiralfasern des Bindegewebes, da es mir nicht gelingen wollte, solche Fasern zu isoliren, als Beweis eines nicht blos optischen Ausdruckes, durch anderweitige Momente als durch Fasern bedingt. Ich gelangte jedoch durch sehr demonstrative Objecte zur

Ueberzeugung, dass eine Anzahl von Einschnürungen von Bindegewebssträngen wirklich durch spiralig umgerollte Fasern bedingt werde. Die geeignetsten Objecte erkannte ich in den Verbindungsfäden, welche die arachn. spinalis an die Oberfläche der pia mater an den verschiedensten Stellen anheften. Man sieht hier sehr deutlich, wie die spiraligen Fasern im Zellgewebsbündel bald oberflächlich bald tiefer gelegene Fibrillen derselben Natur umschliessen.

Anlangend die Natur der sog. Kernfasern des Bindegewebes, muss ich nach vielfacher Untersuchung der verschiedensten Formen der elastischen Fasern, dieselben als hierher gehörige Bildungen betrachten. Ich kann der Ansicht durchaus nicht beistimmen, dass aus denselben Formelementen Fasergebilde von verschiedener Natur hervorgehen: aus dem Kern einer Bindegewebszelle eine Kern-, beziehungsweise elastische Faser, aus der Peripherie aber Zellstofffibrillen. Beide Faserelemente bilden sich aus ihnen zu Grunde liegenden besondern Formbestandtheilen, und gehen nirgends aus einem und demselben Formelemente hervor. In wie weit es aber gestattet sein kann, ein Formelement als isolirten Kern, oder aber als eine Bildung anzusprechen, in welcher es niemals zur Differenzirung oder aber bereits schon zur Verschmelzung gekommen ist, in wie weit man demnach berechtigt ist, aus solchen Formen hervorgehende Fibrillen Kernfasern zu nennen, habe ich schon oben berührt.

4. Die elastischen Fasern.

Diese sind ein wichtiger Bestandtheil der meisten serösen Häute, und bedingen die Contractilität und Extensibilität dieser Gebilde. Nach der besondern Beziehung der einzelnen serösen Häute wechselt die Quantität und die Art der Anordnung derselben sehr. Es liegt in ihrer Verbreitung ein interessanter Fingerzeig für ihre Bedeutung. Da wo eine Raumerweiterung unmöglich ist, fehlen sie vollständig, nehmen dagegen an Quantität um so mehr zu, je beträchtlichere Erweiterungen und Wiederverengerungen eines durch sie ausgekleideten Raumes statt-

finden. So fehlen sie gänzlich in der ein starres Gebilde auskleidenden arachnoidea auris, sind dagegen in einer Unzahl und in den verschiedensten Formen in den serösen Häuten der grossen Körperhöhlen vorhanden, sowie in den einer beständigen Raumveränderung unterworfenen Synovialhäuten. Bei dem Mangel einer zureichenden mikroskopischen Analyse wusste man sich früher die Fähigkeit der serösen Häute, eine Veränderung ihres Umfanges zu ermöglichen, nicht klar zu machen. Bichat [1]) hegte die Meinung, dass in den vielen Falten, wie sie am Brustfell und Bauchfell angeordnet sind, eine Einrichtung gegeben sei, um eine Raumerweiterung nach den verschiedenen physiologischen Zwecken zu gestatten. Unter den spätern Forschern haben Hodgkin [2]) und sein Freund Joseph Lister, durch mikroskopische Untersuchungen geleitet, die Contractilität und Extensibilität der serösen Häute in Fasern verlegt, von denen sie angeben, dass sie jenen in den Arterien ähnlicher als den Muskelfasern seien. Von den neuern Beobachtern wurden die elastischen Fasern in den serösen Häuten zwar erkannt, aber in ihrer Bedeutung nicht zureichend gewürdigt.

Die elastischen Fasern bieten mehrfache Eigenthümlichkeiten ihrer Formen dar. Es lassen sich in den serösen Häuten bestimmt vier Varietäten erkennen. Es finden sich erstens völlig einfache, äusserst feine Fasern, an denen man niemals eine Spaltung oder die Bildung von Ausläufern oder Verbindungszweigen wahrnimmt. Sie pflegen meist vielfach gebogen, oft korkzieherähnlich gewunden und geringelt zu sein. Diese Form erscheint gewöhnlich neben den übrigen, ist aber die einzige in der arachnoidea oculi (Taf. 1. fig. 4. c.). An diese Form reiht sich zweitens die gewöhnlichste Art der elastischen Fasern an. Diese erreichen oft eine beträchtliche Breite, sind sowohl einfach als gablig gespalten, und zu einem grobmaschigen Netze verschmolzen. Sie pflegen sehr mannigfach gekrümmt, rankenartig umgebogen u. dgl. zu sein. Es liegen dieselben sehr regellos durch das ganze Gewebe zerstreut, sind

---

1) Anatomie générale Tom. IV. p. 139.

2) Lectures of the morbid anatomy of the serous and mucous membranes. Vol. I. p. 28.

jedoch vorzugsweise gegen die äussere Fläche hin angeordnet. In dem Herzbeutel, der pleura und dem peritonaeum sind sie stellenweise so reichlich vorhanden, dass alle andern Gewebselemente durch sie gedeckt sind. Die dritte Varietät sind sehr feine, oft kaum 0,001 Mm. messende, durch eine vielfache Verschmelzung ein Netz bildende Fasern (Taf. II. fig. 3). Die Netze sind manchen feinsten Capillarnetzen ähnlich gebildet und werden in grösserer Ausdehnung in einzelnen serösen Häuten, wie in den Synovialhäuten gefunden. Meist sieht man mehrere Netze durch andere Fasern geschieden über einander liegend, und durch Verbindungszweige im Zusammenhange stehend. Die vierte Form erscheint als eine membranartige Ausbreitung mit sehr vielen, verschieden grossen und unregelmässigen Löchern, ganz von der Beschaffenheit der elastischen Membranen in den Arterien (Taf. II. fig. 2). Diese Form sehe ich constant, neben den andern, in der pleura und in dem Bauchfelle. Hier bildet sie in grössern und kleinern Stücken zwischengelagerte Lamellen. Es ist nicht zu verkennen, dass in den bezeichneten Varietäten des elastischen Gewebes eine grosse Formverwandtschaft mit den Varietäten des Bindegewebes gegeben ist. Wie sich dort eine membranartige homogene Form, isolirte und zu Netzen verbundene Fasern vorfinden, so sind hier in der durchlöcherten elastischen Membran, in den einzelnen gröbern und feinern Fibrillen, sowie in deren netzartigen Verschmelzungen grosse Uebereinstimmungen zu erkennen.

Die isolirten elastischen Fasern bieten einige Aehnlichkeit mit den serösen dar. Sie sind durchscheinend, wasserhell, scharf umschrieben und gegen Aetzkali und Essigsäure unveränderlich. Allein als sogleich in die Augen fallende Unterschiede ergeben sich: die dunklen, ungleich markirtern Umrisse, die Ungleichartigkeit der Anordnung, das vielfach gebogene, an den Enden umgerollte Ansehen.

5. Die Gefässe und die Nerven.

Es ist ein lang genährter, zur Stunde noch nicht allerwärts entschiedener Streit, ob den serösen Häuten als solchen, oder aber nur

dem sie an andere Theile anheftenden Gewebe, dem subserösen Zellstoffe nämlich, Gefässe zukommen. Eine Anzahl älterer Forscher verlegt dieselben einzig nur in das letztere, und lässt die seröse Haut völlig gefässlos sein; Andere nahmen auch in ihr Blutgefässe an, aber nur die feinsten, für die Blutkörperchen nicht mehr zugänglichen. Bei der gegenwärtigen Ansicht vom Wesen der serösen Häute findet man die Controverse damit erledigt, dass man in ihnen als einfachen Bindegewebslamellen die Gefässe sich bis unter das Epitelium erstrecken lässt.

Meine über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen wiesen mir in allen serösen Häuten, die bindegewebslose membrana limitans ausgenommen, Blutgefässe nach, in bald grösserer bald geringerer Menge. Die Gefässe treten aus gröbern Zweigen des unterliegenden Bindegewebes in die seröse Haut, und werden um so feiner, je mehr sie gegen die freie Fläche hin gelangen. Dort erreichen dieselben eine Feinheit, die stets unter 0,004 Millimetern liegt, sind also im gesunden Zustande nur für das Serum des Blutes durchgänglich. Es bilden hier die Blutgefässe sehr weitmaschige Netze, besitzen ganz structurlose oder nur sparsam elliptische Kerne tragende Wände. Sie ragen niemals unmittelbar unter das Epitelium, sondern sind stets noch gedeckt durch die dünnste Lamelle theils structurlosen, theils fein gefaserten Bindegewebes. Im Zustande der Hyperämie und der Entzündung der serösen Häute findet man die feinsten, sonst nur Serum führenden Gefässe erweitert und roth injicirt. Bei der Auflagerung einer gefässhaltigen Pseudomembran fand ich auf der Pleura zu wiederholten Malen eine Communication einzelner ihrer obersten Gefässe mit Gefässen der Pseudomembran. Die Inosculation der Gefässe wird hier muthmasslich bedingt durch Ruptur überfüllter Capillaren und nachheriges directes Verbinden eben aus dem auflagernden Exsudate sich bildender Blutgefässe. Während es bei der äussersten Zartheit der obersten Gefässe wohl niemals gelingt, dieselben in ihrem normalen Zustande künstlich auszuspritzen, glückte es dagegen, in krankhaften Erweiterungen die Injection derselben

auszuführen, und selbst, wie E. H. Weber[1]) angibt, mit ihnen in Verbindung stehende Gefässe neuer Bildung durch gefärbte Flüssigkeiten zu erfüllen.

Von den Saugadern, insoweit sie durch die Injection der Beobachtung zugänglich gemacht werden können, gehören verhältnissmässig nur sehr wenige dem Gewebe der serösen Haut selber an; die dichtern Netze liegen im subserösen Bindegewebe und gestatten, wie z. B. beim peritonäalen Ueberzuge der Leber, die Serosa unter Anhaftung nur sparsamer Saugadern von ihnen abzulösen.

Die hohen Grade der Schmerzhaftigkeit, welche die intensiven Entzündungen der serösen Häute zu begleiten pflegen, gaben wohl der Vermuthung Raum, dass sie nervenhaltig seien. Zu einer directen Nachweisung der Nerven kam es indessen sehr spät. Meckel[2]) der Vater, soll zwar Sprengel Nerven in der Pleura gezeigt haben. Es wurde indess von dieser Mittheilung keine Notiz in weitern Kreisen genommen, und die Frage über die Existenz von Nerven in den serösen Häuten erst in der jüngsten Zeit berücksichtigt. Volkmann[3]), Rainey[4]), Bourgery[5]), Pappenheim[6]) waren es, welche diesem Gegenstande zuerst wieder einige Aufmerksamkeit zuwendeten, und das Vorhandensein von Nerven in serösen Häuten ausser Zweifel setzten. Vielfache eigene Nachforschungen bestätigten mir einerseits die Angaben dieser Beobachter, und gewährten anderseits mehrfache Erweiterungen und Vervollständigungen dieser Sache. Für mehre Häute gelang es mir den Ursprung ihrer Nerven nachzuweisen. So fand ich, dass sie in den Herzbeutel aus dem n. phrenicus und vagus abgehen. In die Pleuren aus den Brustganglien des Sympathicus und bald direct aus dem plexus

1) Friedr. Hildebrandt's Handbuch der Anatomie des Menschen. Stuttgart 1833. IV. Ausgabe. I. Band. S. 397.

2) Vgl. Rudolphi, Grundriss der Physiologie, I. Bd. S. 101.

3) R. Wagner, Handwörterbuch der Physiologie, X. Lief. S. 598.

4) Medico-chirurgical Transactions. 1845.

5) Archive générale de Médecine. 1845. Tome IX.

6) Comptes rendus des seances de l'academie des sciences. Tome XXIV. p. 73.

axillaris, bald erst aus dem Stamme des Zwerchfellsnerven. Im Bauchfell, in den Synovialhäuten, in dem Visceralblatt der arachnoidea spinalis fand ich stets Nerven. Die Untersuchungen an der arachnoidea cerebri lassen es immer zweifelhaft, ob die in ihr getroffenen Nerven ihr eigenthümlich oder nur durchziehende sind, während die entsprechende Membran des Markes ihrer Isolirtheit wegen grosse Bestimmtheit zulässt. Den Ursprung der Nerven in der letzteren Haut konnte ich bis jetzt nicht ermitteln. Das Vorhandensein von schmalen und breiten Fasern möchte inzwischen die Abstammung aus spinalen und sympathischen Zweigen wahrscheinlich machen. Die Menge der Nerven in den serösen Häuten ist nicht sehr beträchtlich im Verhältnisse zu andern Membranen. Am reichlichsten finden sie sich im Herzbeutel und in den Brustfellen, sehr sparsam dagegen in der arachnoidea.

II. Von dem feinern Bau der einzelnen serösen Häute.

1. Die serösen Häute des Auges.

a. Membrana Descemetii.

Obschon die beiden Lamellen der sog. Wasserhaut des Auges in der Totalität ihrer Elemente ein continuirliches Ganze bilden, so bezeichnen wir doch, der gangbaren Auffassung zu Liebe, den Theil derselben, welcher die hintere Fläche der cornea überzieht, mit dem Namen des Entdeckers [1]), und vindiziren die Fortsetzung desselben auf die vordere Fläche der Iris Joh. Gottfr. Zinn [2]), als demjenigen, welchem die Ehre ihrer ersten Nachweisung gebührt.

Sowohl über den feinern Bau der Descemet'schen Membran, als auch über ihr Verhältniss zur Blendung sind die Ansichten der Beobachter, zur Stunde noch, sehr getheilt. Von den frühern, mit der Unzulänglichkeit der mikroskopischen Forschung überhaupt zusammenfallenden Angaben abgesehen, bestehen gegenwärtig zweierlei Meinungen über die Structur der Haut. Die meisten Schriftsteller bezeichnen die rein von der Hornhaut abgelöste und ihres Epiteliums entkleidete Membran als eine vollkommen durchsichtige, glasartige, sich leicht faltende Lamelle, in welcher man auch nicht die Spur eines geformten Bestandtheiles wahrnehme. Wenige Anatomen nur vertreten die Ansicht, dass die Haut des Descemet wesentlich aus Fasern bestehe. Hierher gehört

1) J. Descemet. Diss.: an sola lens crystallina cataractae sedes? Paris 1758.

2) Descriptio anatomica oculi humani iconibus illustrata. Tab. IV. fig. 2. x.

die unbegreifliche Mittheilung Pappenheim's [1]), welcher die Membran aus Epitelium und aus einer faserigen Lage bestehen lässt. Die Fasern, bemerkt jener Beobachter, seien so fein, dass man Mühe habe, sie zu erkennen. Hierzu komme noch, dass sie gewöhnlich mit einer Faserschichte der Cornea zusammen abgezogen werden, so dass man dann feine Fäden wahrnehme, die jedoch nur als junge Schicht gedeutet werden können. Die Fasern der Desc. Haut seien viel feiner, in ihrem Durchmesser gleichmässiger, und fast vollkommen durchsichtig, während jene mehr gelblich erscheinen. Ganz dieselbe Angabe macht Huschke [2]). Auch er nimmt keine selbstständige, structurlose Lamelle an, sondern an ihrer Stelle eine Faserschichte, an der freien Fläche von einem Epitel überzogen. Die Fasern werden desgleichen als so fein bezeichnet, dass sie schwer durch das Mikroskop zu finden seien. Zieht man, schreibt Huschke, ein Stück Descemet'sche Haut ab, so folgen meist die innersten Fasern der Hornhaut, aber ihre eigentlichen, nur eine einfache Schichte bildenden Fasern sind noch viel feiner, in ihrem Durchmesser gleichmässig und vollkommen durchsichtig. Die Lösung des Widerspruches in diesen beiden entgegengesetzten Angaben wird durch die Nachweisungen Arnold's [3]) vermittelt, welcher erkannte, dass eine structurlose Lamelle vorhanden ist, aber unter ihr noch eine eigenthümliche, von dem Gewebe der Hornhaut verschiedene Faserschichte, charakterisirt durch vollkommen durchsichtige, parallel laufende Fibrillen, welche eine einfache Lage unmittelbar auf der cornea darstellen, und sich von den Fasern der letztern dadurch unterscheiden, dass sie durch Essigsäure nicht verändert werden.

Ueber die Endigungsweise der Descemet'schen Haut begegnet man eben so grossen Meinungsverschiedenheiten, wie über die Art ihrer Structur. Henle's [4]) Angabe zufolge soll sie mit einem scharfen Rande

---

1) Die spezielle Gewebelehre des Auges. Breslau 1842. S. 65.
2) Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen. S. 675.
3) Handbuch der Anatomie des Menschen, II. Bd. S. 1015.
4) Allgem. Anatomie, S. 323.

zwischen der sclerotica und dem lig. ciliare endigen. Aus Huschke's [1]) Darstellung lässt sich entnehmen, dass er einen freien Rand der Haut nicht wahrnahm, sondern dass er sie mit der vordern Fläche der Iris zusammenhängend gefunden hatte. Wenn er in ihr eine Fortsetzung der lamina fusca sieht, so ist diess eine nicht zulänglich begründete Angabe. Krause [2]), welcher die Haut structurlos erkannte, nimmt eine Fortsetzung derselben über die vordere Fläche der Iris an, und lässt sie bis an den Pupillarrand sich erstrecken. Arnold [3]) gelangte zur Ansicht, die Descemet'sche Membran höre am vordern Ende des Ciliarbandes mit einem sich verdünnenden und scharfen Rande auf und zeige keinen bestimmt nachweisbaren Zusammenhang mit einer andern Membran. Alle genannten Schriftsteller stimmen übrigens darin mit einander überein, dass sich das Epitelium der Descemet'schen Haut auf die vordere Fläche der Blendung direct fortsetze.

In den zum Theile gerade entgegengesetzten Angaben ausgezeichneter Beobachter liegt das Zeugniss für die grosse Schwierigkeit der richtigen Erkenntniss einzelner hier zu erforschenden Punkte. Die immer vergleichenden Untersuchungen der Augen verschiedener Thiere mit jenen des Menschen werden einzig nur in den Stand setzen, gewisse Bildungen bei diesem in dem rechten Lichte zu sehen und zu deuten, sowie sehr oft durch das Substrat bedingte mangelhafte Beobachtungen zu ergänzen vermögen. Die Untersuchungen über den Bau und die Verlaufsweise der membrana Descemetii stellte ich im steten Hinblicke auf das Auge des Menschen an dem Hunde- und Kaninchenauge an.

Die Descemet'sche Haut liess sich stets mit Leichtigkeit in grössern Stücken von der hintern Fläche der cornea durch das Messer ablösen, und an etwas macerirten Augen in grösserem Umfange abstreifen. Sie zeigt, besonders an frischen Augen, die bekannten Eigenschaften: einen hohen Grad von Durchsichtigkeit, ziemliche Brüchigkeit, die Neigung

1) a. a. O. S. 674.

2) Handbuch der menschlichen Anatomie, 2te Aufl. S. 545.

3) a. a. O. S. 1015.

sich zu falten und aufzurollen. Durch heisses Wasser, durch Essigsäure und Aetzkalilösung büsst sie diese Qualitäten nicht ein.

An ihrer freien Fläche besitzt die Haut eine Lage von Epitelium, dessen Plättchen häufiger rundlich als polygonal sind, und eine continuirliche Schichte bilden. Die Plättchen sind sehr feinkörnig, besitzen einen äusserst deutlichen, runden, dunkel contourirten ebenfalls feinkörnigen nucleus. Sie zeigen durchschnittlich eine Breite von 0,021 Mm. und eine Grösse des Kernes von 0,008 Mm. Durch die Einwirkung des Aetzkali verschwindet zuerst die Schärfe der Contour des Kernes; er wird grösser und sehr blass; das ganze Plättchen nimmt durch Aufquellen an Umfang zu und löst sich allmälig auf. Das Epitelium der Descemet'schen Haut setzt sich auf die vordere Fläche der Iris fort, indem es jedoch jetzt in so fern Unterschiede zeigt, als die Plättchen nicht mehr so innig an einander gefügt sind, und sehr häufig einen Kern nicht mehr wahrnehmen lassen.

Unter dem Epitel liegt der fundamentale Theil der Descemet'schen Haut, eine glashelle Lamelle, welche, wenn sie nur lose von der cornea abgestreift wurde, auch nicht die Spur eines geformten Bestandtheiles darbietet auch nicht einmal, wie Brücke [1]) angibt, an der Bruchfläche eine der Oberfläche parallele Streifung. Keinerlei Reagens vermag eine formelle Veränderung, die Bildung von Structur irgend einer Art herbeizuführen. Bei der Leichtigkeit der Darstellung jener structurlosen Lamelle erscheint es geradezu unbegreiflich, wie einzelne Beobachter als die constituirenden Bestandtheile der membrana Descemetii nur Epitelium und eine Faserschichte wahrnehmen konnten, welche letztere jedenfalls der untergeordnete Bestandtheil ist, und erst bei tieferm Abheben mit entfernt wird.

Von dem Vorhandensein eigenthümlicher, völlig isolirter Fasern unter jener Lamelle haben mich sehr zahlreich darüber angestellte Untersuchungen überzeugt. Ich fand dieselben (vgl. Tab. I. Fig. 2. b.) aber

1) Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. Berlin 1847. S. 9 u. 10.

fast nur da, wo die Desc. Haut gegen die Insertionsstelle der Blendung hinzieht, und konnte mich trotz aller Sorgfalt nicht davon überzeugen, dass sie eine gleichförmige, der Ausbreitung jener Membran an der Hornhaut folgende Schichte bilden. Sie verlaufen an bezeichneter Stelle ziemlich dicht beisammen liegend meist in der Richtung des Randes der Blendung, doch auch vielfach mit ihm sich kreuzend, gerade gestreckt, seltener grössere Bögen bildend. Sie besitzen durchschnittlich 0,001 Mm. im Durchmesser, sind platt, zeigen scharfe, doch nicht dunkle Umrisse und kreuzen sich ungleich sparsamer als anderwärts, indem sie so ein minder dichtes Netzwerk darstellen. Gegen Essigsäure und Aetzkali zeigen dieselben durchaus keine Veränderung. Gegen die Mitte der Hornhaut werden sie nur zu wenigen, häufig gar nicht wahrgenommen. Der Umstand, dass genannte Fasern bei nur oberflächlicher Entfernung der Desc. Haut häufig zu keiner Spur an ihr haftend gefunden werden, sondern dieselbe ganz homogen erscheint, während anderemale bei tiefem Abheben, zumal in der Nähe des Hornhautrandes, diese getroffen werden, erklärt mit verschiedene Angaben der Schriftsteller, namentlich die Mittheilung Pappenheim's und Huschke's, welche Beobachter sich ganz gewiss durch obige Befunde bestimmen liessen, die structurlose Lamelle ganz irrthümlicher Weise mit der Faserschichte zu identificiren. Es ist ihnen wohl zu glauben, dass sie Mühe hatten die Fasern zu erkennen, weil sie dieselben eben da suchten wo sie nicht vorhanden sind. Wenn sie aber behaupten, dass ihre vermeintliche faserige Haut gewöhnlich mit einer Faserschichte der cornea zusammen abgezogen werde, so befinden sie sich entschieden im Irrthume, da es der gewöhnliche Fall ist, dass die membrana Desc. abgezogen wird, ohne dass auch nur die Spur einer Faser daran haften bleibt.

Diese Darstellung der genannten Membran als eine homogene, glasartige Lamelle, kann nur als wahr bezeichnet werden nach der gangbarsten Ansicht der Autoren über ihre Endigung, welche gemeinhin an den Rand der cornea versetzt und nur ein Uebergang ihres Epiteliums auf die vordere Fläche der Iris angenommen wird. Meine

Untersuchungen brachten mir die Gewissheit, dass die Haut nicht mit einem freien Rande endige, weder an dem Rande der Hornhaut, noch an dem vordern Rande des Ciliarrandes, sondern sich unter einem ganz eigenthümlichen Verhalten in ihrer Substanz auf die Blendung fortsetze. Von dem Rande der cornea an zerfällt die Desc. Haut in ein mit ihrer structurlosen Substanz continuirliches Netz höchst eigenthümlicher Fasern, welche sich sofort auf die vordere Fläche der Blendung ziehen und hier einen Bestandtheil ihres Ueberzuges bilden (Taf. I. Fig. 2. b.). Die Fasern sind platt, scharf, jedoch nicht dunkelcontourirt, durchscheinend, wasserhell. Sie besitzen die Breite von 0,012 Mm. 0,016 — 0,020 Mm. Durch Aetzkali und Essigsäure werden sie nicht verändert. Sie werden auch an getrockneten Präparaten wahrgenommen, und erleiden beim Wiederaufweichen in Wasser keine chemische und formelle Umwandlung. Eigenthümlich ist besonders die Art ihrer Verbindung, indem sie durch Seitenäste vielfach verwachsen sind, sich gabelig spalten und mit den Spaltungsfasern wiederum in einander wachsen. Häufig sieht man wie drei Fasern in einem Punkte zusammenstossen und zur Bildung einer dreieckigen Form führen, deren Ränder concav sind und deren Winkel sich in Fasern verlängern. Die Maschen des Netzes sind sehr unregelmässig und an dem Theile, welcher zunächst mit der homogenen Lamelle zusammenhängt, von einer structurlosen Substanz eingenommen, welche beim Uebertritt der Fasern auf die Iris schwindet. Das Netz von Fasern, als ich es zuerst am Auge des Hundes sah, imponirte sehr durch die Eigenartigkeit der Formen und ihres Zusammenhanges und liess vor Allem an ein Gefässnetz oder auch an einzelne Formen des elastischen Gewebes denken. Die genaue Prüfung mehrerer Objecte, an welchen der Substanzzusammenhang mit der membrana Desc. sowie mit einem daran haftenden Stückchen der Iris unverkennbar war, sowie endlich die Erinnerung an ähnliche Formen, wie sie anderwärts von Henle [1]) gesehen wurden, gaben sofort Winke

1) Allgemeine Anatomie S. 333. Taf. II. Fig. 4.

für eine naturgemässe Deutung des interessanten Fundes. In der zonula Zinnii wurden von Henle [1]) neben äusserst dünnen Fasern, den oben bezeichneten ähnliche Formen wahrgenommen. Namentlich sah jener Beobachter und stellte es bildlich dar, wie drei und mehrere Fasern in einem Punkte zusammenstossen und so einen den Fasern gegenüber massenhaften Mittelpunkt bildeten. Ausser den breitern ein zusammenhängendes Netz bildenden Fasern, welche die unmittelbare Fortsetzung der Glaslamelle der Desc. Haut sind, oder bestimmter ausgedrückt, in welche die Wasserhaut beim Uebergange auf die Iris zerfällt, finden sich noch sehr zahlreiche isolirte Fasern, welche unter jenem Netze liegen und sich bis unter die structurlose Lamelle noch jenseits des Hornhautrandes erstrecken, und die schon oben bezeichnete Form und Richtung darbieten. Die soeben von dem Uebergange der Desc. Membran in die Zinn'sche Haut gegebene Darstellung lässt sich nicht bei allen Thieren in gleicher Weise gewinnen und zeigt auch, bei aller Ständigkeit des Wesentlichen, einzelne Modificationen. Am schönsten lassen sich die Formen und der Uebergang beim Hundeauge erkennen. Man findet bei diesem Thiere, dass die Insertion der Iris 1½ — 2 Mm. vom Hornhautrande entfernt stattfindet, und dass die Verbindung nicht blos mit dem vordern Rand des orbiculus ciliaris, sondern durch einen über dieser Verbindungsstelle gelegenen Kranz sehr feiner, pigmenthaltiger Zacken auch mit der innern Fläche der sclerotica geschieht. Hueck [2]) scheint jenen Kranz zuerst wahrgenommen zu haben und nannte ihn ligamentum pectinatum iridis. Sehr schön und schon mit blossem Auge sehe ich ihn beim Kaninchen, bei welchem er 1 Millimeter vom Hornhautrande entfernt liegt. Eine entsprechende Bildung konnte ich beim Menschenauge nicht wahrnehmen, bei welchem auch zwischen der Insertion der Iris und dem Hornhautrande von der sclerotica nichts gesehen wird. Der Ciliarrand der Blendung ist aber so in die Furche am vordern Rande des Strahlenbandes eingesenkt, dass die vordere Fläche

1) Allgemeine Anatomie S. 333. Taf. II. Fig. 4.
2) Die Bewegung der Krystall-Linse. Dorpat 1839.

der Blendung einen Bogen mit einer nach Alter und Individualität verschieden starken Convexität nach vorn bildet.

Die Art des Zusammenhanges der Desc. Haut mit der Zinn'schen lässt sich durch nachstehende Methode zur Anschauung bringen. Man zerlegt das Auge durch senkrechte Schnitte mit der Vorsicht, dass der Ciliarrand der Iris nicht gelöst oder gelockert wird. An dem Rande der cornea schiebt man ein sehr schmales, am besten zweischneidiges Messerchen unter die Desc. Haut und trennt nach rückwärts bis an die Stelle, an welcher die Membran innig am Gewebe der Iris haftet. Hier entfernt man das Stückchen Desc. Haut nebst einem Theil der Iris durch einen sehr flachen Scheerenschnitt und bringt dies Object sofort unter das Mikroskop. Beim Menschen liegt der faserig zerfallene Theil als Auskleidung in jener Rinne, welche durch die Insertion der Blendung gebildet wird. Obgleich die Darstellung hier ungleich schwieriger ist als bei Thieren, so gelang es mir doch alle Formen wieder zu finden. Am Auge des Kalbes bemerkte ich als eine Differenz, dass die Fasern viel schmäler sind und ungleich dichter gedrängt als bei dem Hunde gefunden werden.

Unter dem faserig zerfallenen Theil der Desc. Haut, wie wir jenes Verbindungsnetz zwischen dieser Haut und der Iris nennen wollen, sieht man in sehr glücklichen Fällen der Präparation eine grössere oder geringere Anzahl von Blutgefässen, welche sich unter Bildung einiger Maschen bis jenseits des Hornhautrandes erstrecken, und auch schon von Arnold [1]) wahrgenommen sind, der sie aus den Blutgefässen des Strahlenringes stammen lässt.

So wäre denn allerdings ein Theil der Desc. Haut in einer bisher völlig übersehenen Weise von eigenthümlich faseriger Structur, und zwar mehr oder weniger entfernt von der Stelle ihres Uebertrittes auf die Blendung. Bezüglich der Natur dieser Fasern glaube ich nicht zu irren, wenn ich sie als seröse bezeichne. Es ist von höchstem Interesse zu

---

1) Handbuch der Anatomie II. S. 1015.

erkennen, wie eine structurlose Haut, die verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften mit den serösen Fasern theilt, endlich in diese zerfällt. Es dürfte nicht zu gewagt sein anzunehmen, dass sie das Ergebniss einer innigen Verschmelzung solcher Formelemente ist, die anderwärts sich zu serösen Fasern umwandeln. Die Anfänge dieser Umwandlung sind in jenen breiten vielfach verbundenen Fasern gegeben, und das Ende findet an derselben Stelle statt, indem unter der homogenen Lamelle völlig ausgebildete und alle Eigenschaften seröser Fasern darbietende Fäden gefunden werden.

b. Membrana Zinnii seu membrana iridis anterior.

So wenig es bisher zur allgemeinen Annahme geworden ist, dass die Membran des Descemet sich auf die Iris fortsetze, so pflegt man doch den Ueberzug der Blendung als eine, und zwar die hintere Platte der Wasserhaut zu bezeichnen. Die grössere Mehrzahl der Schriftsteller lässt nur das Epitel von der hintern Fläche der cornea sich auf die Iris fortsetzen. Aus der Bildungsgeschichte wäre Pappenheim [1]) geneigt, eine Fortsetzung in Totalität anzunehmen. Wenn man erwäge, dass die Anlage der Aderhaut beim Embryo bis an die innere Fläche der Hornhaut sich erstrecke, dass sie demgemäss ursprünglich von der Wasserhaut nach vorn berührt werde, und dass an ihre Stelle später die Iris tritt, so gewinne eine solche Vermuthung Haltung. Im gewordenen Individuum gelangte Pappenheim aber zu keinem Beweise dafür, indem er scharf und bestimmt die membrana humoris aquei nur bis zur Verbindungsstelle der cornea mit der sclerotica verfolgen konnte, während Krause [2]) angibt, eine Fortsetzung derselben selbst bis an den Pupillarrand erkannt zu haben. Ueber die Endigung der Membran bestehen in so ferne Differenzen der Angaben, als die Einen dieselbe bis an den innern Rand der Blendung sich erstrecken lassen, während Andere

1) Die specielle Gewebelehre des Auges. Breslau 1842. S. 101.
2) A. a. O.

eine halbe Linie von demselben entfernt ihre Grenze setzen. Der feinere Bau der Haut ist nur sehr wenig gekannt. Henle [1]) nimmt nur eine einfache Bindegewebeschicht ohne alles Epitelium an, während die meisten andern Beobachter neben Bindegewebe die Existenz eines Epitels richtig erkannten und nur darin getheilter Meinung sind, ob sich dasselbe bis zum Pupillarrande erstrecke oder zugleich mit der faserigen Grundlage etwas von ihm entfernt aufhöre.

Um zu einer zulänglichen Erkenntniss des feinern Baues der Zinn'schen Membran zu gelangen, ist es vor Allem wichtig zu untersuchen, ob und welche Bestandtheile der Descemet'schen Haut in ihre Zusammensetzung eingehen. Bei denjenigen Thieren, bei welchen ein lig. pectinatum iridis deutlich ausgesprochen ist, lassen sich die Verhältnisse sehr befriedigend nachweisen. Man findet dass, nachdem die Glaslamelle der membr. Desc. zerfallen ist, die Fasern zunächst auf die Zacken des Ligamentes übergehen und mit ihren Oberflächen so verschmelzen, dass eine einzelne unter dem Mikroskop betrachtete Zacke häufig noch den abgerissenen Rest einer breiten Faser an ihrer Spitze, und an den Rändern eine durchscheinende Lamelle erkennen lässt. Zwischen und unter den breitern Fasern, als der unmittelbaren Fortsetzung der homogenen Membran, treten sehr viele äusserst feine seröse Fibrillen auf die vordere Fläche der Blendung. Löst man die Desc. Haut nebst ihrem faserigen Theile durch ein untergeschobenes Messerchen glücklich ab, so kann das Hautstückchen eine kleine Strecke weit auf die vordere Fläche der Blendung verfolgt werden. Man trennt die Haut durch einen sehr flachen Scheerenschnitt in der Weise, dass etwas von der Iris mitgenommen wird. An der Stelle des Ueberganges der Desc. Haut auf die Iris lassen sich häufig sehr gute Objecte gewinnen, um unter dem Mikroskop die Anordnung der Gewebselemente zu erkennen. Weiter gegen die Mitte der Blendung hin ist es in keiner Weise möglich, die Haut auch nur zum kleinsten Theile

---

1) Allgem. Anatomie S. 370.

isolirt darzustellen, indem sie mit dem Stroma der Iris so fest verwachsen ist, dass stets Fasern und Pigment derselben mit entfernt werden. Am besten noch erreicht man zum Behufe einer mikroskopischen Untersuchung seinen Zweck, wenn man mit Hilfe sehr feiner Augenscheeren möglichst flache Schnitte führt und die so gewonnenen Objecte mit Nadeln ausbreitet, und stellenweise zerfasert. So glückte es mir jederzeit an den Rändern sorgfältig zerlegter Stücke jene Faserelemente zu sehen, welche der Zinn'schen Membran angehören. Ich fand hier immer einzelne, von den breitern Fasern, mitunter in ihrer eigenthümlichen Theilungs- und Verbindungsweise, sowie sehr feine seröse Fasern. Bindegewebefibrillen von der zartesten Art sowie structurloser Zellstoff sind stets in reichlicher Menge vorhanden, und maskiren die andern Formen in der Art, dass man bei nicht gehöriger Sorgfalt und Umsicht zur Annahme gelangt, dass allein nur Bindegewebefibrillen die Faserelemente des Ueberzuges darstellen, wie dieses auch von den meisten Beobachtern gelehrt wird. Die Anwendung der Essigsäure und des Aetzkali werden bei zweckmässiger Wahl des Objectes die Unterschiede bald herausfinden lassen. Bemerken muss ich, dass die äusserst dünne Iris des Menschenauges für derlei Untersuchungen wenig passt, während die Augen des Kalbes, des Pferdes u. s. w. ganz zweckmässig sind. Wenn für manche Nachforschungen am Auge einige Maceration dieses Organes ungleich sicherer zum Ziele führt, so eignet sich für das Studium der Zinn'schen Haut nur das ganz frische Auge. Auf der Faserschichte ruht ein Epitelium, welches die directe Fortsetzung von jenem der Desc. Haut ist. Man findet als Unterschied, dass die Plättchen sehr häufig keinen Kern besitzen oder ihn wenigstens nicht ohne Reagens wahrnehmen lassen. Ein starkes Vorragen des Kernes im Falle seines Vorhandenseins konnte ich, wie ich Brücke [1]) entgegen bemerken muss, ebensowenig wahrnehmen als eine vorwiegend sechseckige Form der Plättchen. Diese boten eine nicht regelmässige, meist jedoch eckige Form dar, wiewohl rundliche Plättchen zu

---

1) A. a. O. S. 10.

den sehr häufigen gehören. In einfacher Lage konnte ich sie nicht erkennen, sondern es zeigten möglichst wenig derangirte Objecte stets ein Uebereinandergelagertsein der Plättchen. Aetzkalilösung brachte sie zum Aufquellen und zur allmäligen Lösung. Bezüglich der Endigung der Zinn'schen Haut, gelangte ich zur bestimmtesten Ueberzeugung, dass ihr Epitelium bis an den Pupillarrand sich erstrecke, indess die Faserschichte durchschnittlich $^2/_3$ Linien von demselben entfernt, aufhört. Der Rand mit welchem sie endet, ist meist etwas unregelmässig gezackt und schickt auch wohl zarte Ausläufer gegen die Pupille hin; er ist gewöhnlich kreisrund (Taf. I. Fig. 3. a.) nur selten unregelmässig und wie verzogen. Eine fast viereckige Form desselben beobachtete ich an den Augen eines Kackerlacken, bei welchem das Ende der Zinn'schen Haut durch eine kreideweise Färbung und durch eine wallartige Erhebung ausgezeichnet war. (Taf. I. Fig. 3. b.) Bei der sehr innigen Verbindung der Haut mit dem Stroma der Blendung ist es rein unmöglich irgend über Gehalt an Gefässen und Nerven zu entscheiden. Pathologische Zustände machen inzwischen mindestens die erstern unzweifelhaft. Von hohem praktischen Interesse scheint mir die Kenntniss der Fortsetzung der Desc. Haut in Totalität auf die Iris. Es ist ein nicht seltenes Vorkommen, dass alle Zeichen einer Entzündung mit der Bildung von Exsudat verschiedenen Charakters an der hintern Fläche der Hornhaut sich etabliren und allmälig auf die vordere Fläche der Blendung hinübergreifen. Es sind hier Trübungen vom Ansehen des mattgeschliffenen Glases, deren Sitz nur bei Betrachtung des Auges von der Seite her, zu bestimmen ist, wobei man das Gewebe der Hornhaut völlig durchsichtig findet. Das so häufige Ergriffenwerden der Iris durch den entzündlichen Prozess nach Staaroperationen durch den Hornhautschnitt und durch die Keratonyxis, auch ohne dass die Iris durch das Instrument oder durch die Linse insultirt worden wäre, können wohl ungezwungen auf Rechnung einer von der membrana Desc. auf die Iris fortgesetzten Entzündung gebracht werden.

c. *Membrana iridis posterior.*

An der hintern Fläche der Blendung liegt, vom Pigmente gedeckt, eine Haut, verwandt im Baue mit jener, welche wir als vordere Membran der Iris kennen gelernt haben. Entfernt man die Pigmentschichte mit der nöthigen Sorgfalt, so wird sich eine vollkommen glatte, glänzende Oberfläche in der ganzen Ausdehnung der Blendung darbieten. Die schonendste, und das Ergebniss der Untersuchung in gar Nichts trübende Methode das Pigment zu entfernen, besteht darin, dass man dasselbe mittelst eines feinen Miniaturpinsels unter Wasser abstreift, und jetzt sofort zur völligen Reinigung einen Wasserstrahl einwirken lässt. Ganz überzeugende Resultate gewähren sogleich Untersuchungen am Ochsen- und Kalbsauge, deren Iris ein dickes nicht sehr zerreissliches Stroma besitzt, indess nur erst grössere Uebung in den Stand setzen wird, die von mir auch am Menschenauge nachgewiesene Haut wiederzufinden. Wie bei der Zinn'schen Membran, ebenso gelingt es auch hier nicht, die Haut in ihrer ganzen Continuität darzustellen, dagegen gewinnt man mit Leichtigkeit zu mikroskopischen Untersuchungen zulängliche Objecte. Es kömmt zur bestimmten Nachweisung einer selbstständigen Membran vor Allem zu Statten, Gewebselemente zu erkennen, welche wir als für die serösen Häute spezifisch bezeichneten. Es lassen sich an unserer Membran mit Bestimmtheit zwei Schichten unterscheiden, von denen die eine als Epitelium, die andere als faserige Grundlage besteht.

Das Epitelium erstreckt sich als ein sehr vollständiger Ueberzug bis an den Pupillarrand, und besteht aus, an den meisten Stellen, in mehrfacher Lage angeordneten Plättchen. Diese besitzen (Taf. I. Fig. 5. b.) am häufigsten eine polygonale, bisweilen sehr regelmässig sechseckige Gestalt und eine durchschnittliche Breite von 0,036 Mm. Die meisten bieten für den ersten Blick keinen Kern dar, sondern enthalten in einer durchscheinenden Grundsubstanz grössere und kleinere Elementarkörnchen eingestreut. Plättchen mit deutlichem Kern, auch ohne Anwendung eines Reagens, finden sich stets. Er besitzt 0,006 — 0,008 Millimeter im

Querdurchmesser, und wird, wenn vorher nicht schon scharf umschrieben, bei der ersten Einwirkung des Aetzkali sehr hervortretend. Den Kern fand ich bald ganz homogen und scharf contourirt, bald zartkörnig und von etwas verwischteren Umrissen. Sehr oft bemerkt man an der Oberfläche der Plättchen Streifen, welche wie Risse aussehen und den Eindruck machen, als betheiligen sich an der Zusammensetzung einzelner Plättchen Fragmente von nachbarlichen. (Fig. 5. c.) Die Einwirkung der Aetzkalilösung bringt sie zum Verschwinden und lehrt zugleich, dass die rissähnlichen oft eine regelmässige Zeichnung bildenden Streifen einfach nur entstanden sind durch den Druck der ungleich aufeinanderliegenden Plättchen, zur Zeit einer gewissen Nachgiebigkeit ihrer Substanz. Concentrirte Kalilösung bewirkt in der Weise Veränderungen, dass die Plättchen (Fig. 5. d.) etwas aufquellen und durchscheinender werden. Ihre Ecken runden sich ab, ohne dass es inzwischen, wie bei den Epiteliumplättchen der Schleimhäute, zur Bildung völlig homogener, gallertartig durchscheinender kugliger Körper käme. Nach 12—20 Stunden langer Einwirkung findet man das Epitel mit Hinterlassung eines Häufchens von Elementarkörnchen aufgelöst. Das Epitelium der membrana iridis posterior gewinnt man leicht in grössern zusammenhängenden Stücken durch Abschaben, und überzeugt sich insbesondere von der Art der Auflagerung bei gleichzeitiger Entfernung der Faserschichte. Die Adhärenz der Plättchen ist keine sehr geringe, indem sie auch bei der gewöhnlich üblichen Entfernung des stratum pigmenti zugleich mit diesem gar nicht, oder nur zu einzelnen gewonnen werden. Es geht schon daraus hervor, eine wie scharfe Grenze zwischen der Membran und der Pigmentschichte gegeben ist.

Die faserige Grundlage der Haut (Taf. I. Fig. 5. a.), haftet sehr innig am eigentlichen Irisgewebe, und überzieht sowohl den ebenen, dem Pupillarrande nahe gelegenen Theil der hintern Fläche, als auch die äussere aus strahligen Fältchen gebildete Partie. Die Verbindung ist eine so feste, dass auch bei jenen Thieraugen, deren Blendung sich ihrer Festigkeit wegen bequemer handhaben lässt, grössere Stücke nicht

zu gewinnen sind. Am besten überzeugt man sich von der Existenz der Membran dadurch, dass man mittelst der feinsten Scheere möglich flache Schnitte darstellt, welche kaum in das Fasergewebe der Iris dringen dürfen. Beim Zerlegen des so gewonnenen Objektes durch Nadeln werden gegen die Ränder hin, als an den am meisten durchscheinenden Stellen, ausser feinen Zellstofffasern, welche einzeln verlaufend und in Bündelchen geordnet, durch ihren geschlängelten keinerlei bestimmten Typus darbietenden Verlauf ausgezeichnet sind, auch Fasern wahrgenommen, welche alle Charaktere der serösen an sich tragen. Sie sind gerade gestreckt, durchkreuzen sich unter spitzen Winkeln vielfach, sind wasserhell und durchscheinend, und hier von äusserster Feinheit, höchstens 0,001 Mm. besitzend. Sie bleiben bei Einwirkung von Aetzkali und Essigsäure unverändert, und werden nur noch deutlicher in ihrer ganzen Anordnung erkannt, da jetzt die Bindegewebefibrillen verschwunden sind. Wir müssen auch hier bemerken, dass jene Fasern oft im ersten Augenblicke der Einwirkung jener Mittel sich dem Auge ganz entziehen, indem sie von dem aufgequollenen Bindegewebe eingehüllt werden. Druck und Verschieben mittelst des Deckglases werden sie bald wieder zu Tage bringen.

Der wesentlichen Zusammensetzung nach, aus Epitelium, Bindegewebe und serösen Fasern, stimmt die membrana iridis posterior mit der Zinn'schen Haut überein. Dass ein Zusammenhang beider Häute beim gewordenen Individuum nicht besteht, davon glaube ich mich überzeugt zu haben, indem ich die Faserschichte der membrana Zinnii nicht bis an den Puppillarrand verfolgen konnte. Ob während des fötalen Lebens die Häute in Continuität stehen, die Untersuchung dieses Punktes muss ich einer spätern Zeit vorbehalten. Das Bestehen einer Bekleidung der hintern Fläche der Blendung in jener Entwicklungsphase, in welcher ein Pigment noch nicht abgelagert ist, dürfte, wenn bisher auch noch nicht objectiv nachgewiesen, doch kaum bezweifelt werden. Im dritten Monat des Fötallebens erscheint die Iris als schmaler, durchsichtiger, farbloser Ring, auf den jetzt erst allmälig, muthmasslich von der schon

bestehenden Aderhaut aus, die Ablagerung des Pigmentes geschieht. In dieser Zeit besteht wohl schon jene Haut, und tritt vielleicht in eine Beziehung zur membrana capsulo - pupillaris.

Nachdem es eine Thatsache ist, dass eine seröse Membran die hintere Fläche der Iris überzieht, entsteht demnächst die Frage, in welcher Beziehung zu ihr das Pigment stehe, welches obiger Darstellung nach noch auf einem Epitelium ruht. Der gangbaren Anschauung nach liegt das Pigment unmittelbar auf capillaren Blutgefässen der Blendung, von welchen es unmittelbar ausgeschieden werden soll. Diese Ansicht ist für die Iris eine rein theoretische. Sie ist aber auch nicht haltbar für die Aderhaut, indem an dieser zwischen der Pigmentschichte und ihrem Gefässsystem, wie Arnold [1]) fand, und ich aus eigener Untersuchung bestätigen kann, eine sehr zarte, homogene, glasartig durchscheinende Lamelle liegt, welche sich vom Eintritte des Sehnerven an bis zur ora serrata erstreckt. Hier muss das Plasma, welches der Bildung des Farbestoffes zu Grunde liegt, wie dort durch eine Epiteliumsschichte, durch eine structurlose, aller Gefässe entbehrende Membran treten. An pathologischen Befunden fehlt es nicht, denen zufolge auf dem Epitele seröser Häute Pigment gefunden wird. Mag aber auch die Thatsache manches mit der heutigen Anschauung noch Unvereinbare in sich schliessen, eine genauere Kenntniss der Pigmentlage, als sie zur Stunde vorliegt, wird in mehrfacher Hinsicht Aufklärungen gewähren.

Ueber die Pigmentlage der Iris stehen sich die Angaben dermalen so gegenüber, dass die einen Schriftsteller eine dieselbe nach der Augenkammer deckende und unterstützende Membran annehmen, andere aber eine blosse Auflagerung durch ein Bindemittel zusammengeklebter Pigmentkörper aufführen. Bezüglich der erstern Ansicht finde ich bei Huschke [2]) die Mittheilung, dass das Pigment nach innen von einem durchsichtigen, wasserhellen Häutchen bedeckt sei, welches sich nach eintägiger Maceration des Auges erhebe, und angestochen die aufge-

1) Handbuch der Anatomie Bd. II. 1021.

2) Lehre von den Eingeweiden. S. 709.

lösten Pigmentkörper hervortreten lasse. Nach jenem Beobachter kann man das Häutchen verfolgen bis an den Pupillarrand, wo es ihm mit dem noch zartern serösen Ueberzug der Vorderfläche der Iris zusammenzuhängen schien, eine Angabe die ihre Erledigung schon darin findet, dass die Zinn'sche Membran niemals bis an den Pupillarrand sich erstreckt. Eine jenem Häutchen entsprechende Bildung konnte Huschke, ungeachtet mehrfacher Nachsuchungen an der Aderhaut nicht wahrnehmen und vermuthet daher, dass die äussersten, abgeplatteten Pigmentzellen hier seine Stelle vertreten. Von besonderem Interesse war für H. die Wahrnehmung von Blutgefässen in dem Häutchen beim Embryo, deren Ursprung er aus seiner vasculosa retinae ableitet, deren Fortsetzung die Membran sein soll, welche demnach nicht sowohl in Beziehung stehe zur Festhaltung des Pigmentes, als vielmehr mit der ersten Entwicklung des Auges. Mit diesem Beobacher im Widerspruch, lässt Krause [1]) das Häutchen aus zarten Zellstofffibrillen bestehen, sich übrigens, mit Huschke übereinstimmend, bis an den Pupillarrand erstrecken. Arnold [2]) gelangte zur Ansicht, dass an der hintern Fläche des Pigmentes eine hautähnliche, stellenweise durch Pigmentkörnchen bräunlich gefärbte Schicht gelagert sei, welche unter dem Mikroskop sonst homogen erscheine und sich gegen Reagentien ähnlich dem Schleime verhalte.

Eine Membran an der hintern Fläche des Pigmentes der Iris konnte ich ungeachtet aller auf diese Sache gerichteten Aufmerksamkeit nicht wahrnehmen. Was ich sah, muss ich einfach nur als hautartigen Schleim bezeichnen, als eine dünne Schichte desselben zähen, klebrigen Bindemittels, durch welches hauptsächlich die Pigmentkörper zusammengehalten werden, und in dem stets Pigmentmolecule reichlich eingestreut liegen. Eine solche Bildung ist ebensowenig als eine Haut anzusprechen, als eine Schleimschichte, die man da und dort im gesunden und kranken Organismus angeordnet findet, und als ein zusammenhängendes Ganze

---

1) Handbuch der menschlichen Anatomie, 2te Aufl. I. Bd. S. 534.

2) a. a. O. S. 1036.

abheben kann. Dagegen erkannte ich am Auge des Kalbes, an welchem ich meine Untersuchungen über das Pigment der Blendung vorzugsweise anstellte, dass sich durch die ganze Dicke der Pigmentschichte, ein Fasergerüste ziehet, aus nur sparsamen, äusserst zarten, durch Essigsäure nicht aufquellenden Fibrillen gebildet. Ich kann mir nicht versagen, eine obgleich nur einmal gemachte Beobachtung hier mitzutheilen. In einem sehr sorgfältig abgehobenen Pigmente der Iris des Kalbes, sah ich mehrere sehr feine zu einzelnen Maschen verbundene Capillaren, deren sonst durchscheinende Wandungen von Pigmentkörnchen vielfach besetzt waren. Sehr deutlich konnte man in der Wandung alternirend gelagerte längliche Kerne wahrnehmen ganz von der Beschaffenheit dieser Bildungen, wie sie anderwärts an sehr feinen Blutgefässen getroffen werden.

Eine durch anatomische Nachweise zur Kenntniss gekommene Anordnung wird um so mehr den Werth einer Wahrheit ansprechen können, je mehr schon pathologische Befunde auf sie hinwiesen, mit ihrer Darlegung aber, erst ihre volle Würdigung und Erklärung finden können. Nicht selten kommen Zustände, von der hintern Fläche der Iris ausgehend, zur Beobachtung, die allein nur in der Entzündung einer dort gelegenen, in gewissem Grade selbstständigen Membran begründet sein können. Man findet Exsudate, welche in der Form filamentöser Gebilde hinter der Pupille in die hintere Augenkammer oder durch das Sehloch hervorragen und nicht selten in verschiedener Richtung hinter der Pupille ausgespannt liegen, auch wohl zu Adhärenzen der Blendung an die Kapselwand führen. Das Pigment pflegt dabei abgestossen und auf die Linsenkapsel gelagert, oder an die Exsudatfäden angeklebt zu sein, und diess Alles bei vollständigem Glanz und völliger Glätte der vordern Irishaut, ohne alle Veränderung der Farbe der Blendung, und in leichtern Graden selbst ohne merkliche Antheilnahme des Stroma der Iris. Obgleich es bisher, der innigen Verwachsung wegen, welche zwischen jener Haut und dem Stroma der Iris besteht, nicht gelang, in den immer nur sehr kleinen mikroskopischen Objecten Blutgefässe und Nerven nachzuweisen, so kann über

ihre Existenz doch kaum ein Zweifel bestehen, da pathologische Befunde über eine fast nur auf die membrana iridis posterior beschränkte Entzündung die unzweideutigsten Nachweise liefern.

d. *Arachnoidea oculi.*

Zwischen der sclerotica und der chorioidea wurden längst schon Bildungen bemerkt, welche man, als von dem Gewebe jener Häute verschieden, besonders bezeichnen zu müssen glaubte. Man ist gewöhnt jene Membran, welche an der innern Fläche der sclerotica liegt, ihrer bräunlichen Färbung wegen lamina fusca zu nennen, während die über der Aderhaut gelegene Lamelle seit Montain [1]), suprachorioidea genannt wird. Ueber die Natur beider hautartigen Gebilde bestunden schon in der ersten Zeit ihrer Beobachtung, und bestehen zur Stunde noch, mehrfach getheilte Ansichten.

Friedr. Meckel [2]) suchte für die braune Platte darzuthun, dass sie eine seröse Membran sei, wahrscheinlich von der Spinnenwebehaut des Hirnes herrührend. Von spätern Beobachtern wurde diese Ansicht theils modificirt, theils gänzlich aufgegeben. So betrachtet sie Huschke [3]) als eine Zwischenbildung von reiner Zellhaut und einer serösen Membran. Pappenheim [4]) fand in der Haut, welche er, mit einer gewiss unerreichbaren Geschicklichkeit, zusammenhängend von hinten bis vorn abgezogen hat (!) elastische, sehnige und Pigmentfasern (?). Ein Nervennetz, nebst fibrösen, elastischen und Zellstofffasern gibt Bochdalek [5]) als constituirende Elemente an. Die suprachorioidea welche Stier [6]) villoso-glandulosa nannte, wurde von Döllinger [7]) für eine Serosa

---

1) Bulletin de la société d'emulation. 1817.

2) Handbuch der Anatomie. Bd. IV. S. 73.

3) Die Lehre von den Eingeweiden etc. S. 667.

4) Gewebelehre des Auges S. 85.

5) Prager Vierteljahresschrift 1850. S. 145.

6) De tunica quadam oculi novissime detecta. Halae 1759.

7) Nova acta acad. Caes. Leop.-Car. T. IX.

erklärt, von Anderen für eine mit der lamina fusca übereinstimmende, oder aber für eine einfache Zellstoffschichte. Arnold [1]) war der Erste, welcher den innern Zusammenhang der beiden Häute erkannte und sie als ein einiges Ganze auffasste. Sehr schön führt jener Beobachter die beiden Lamellen auf übereinstimmende Bildungen am Gehirne zurück, indem er die lamina fusca auf das parietale die suprachorioidea auf das viscerale Blatt der arachnoidea cerebri bezieht. Wenn Arnold früher mehr nur aus Analogie und aus der Entwicklungsgeschichte das Bestehen der arachnoidea oculi als eine der Spinnenwebenhaut des Hirns entsprechende Bildung statuirte; so setzte er durch spätere histologische Nachweise [2]), Angesichts aller Beobachter, welche sie als ein selbstständiges Gebilde seröser Natur läugneten, ihre Existenz ausser allen Zweifel. Er erkannte in ihr ganz jene Elemente, welche alle andern serösen Membranen charakterisiren, seröse Fasern nämlich, und wies überdiess ein vollständig gebildetes Epitelium nach. Obgleich auch Henle [3]) die wesentlichen Bestandtheile der arachnoidea oculi wahrnahm, so vermochte er doch nicht ihre Bedeutung zu erkennen, sondern stellt das Bestehen einer Serosa hier geradezu in Abrede. Aus dem Vorhandensein von Zellen und Zellenkernen auf den einander zugekehrten Flächen der sclerotica und chorioidea, schreibt Henle, habe er zu voreilig auf ein Epitelium geschlossen, welche Voreiligkeit aber gewiss eher von seiner Negation der arachnoidea oculi gilt. Jene Bildungen haben hier nicht, wie Henle vermuthet, die Bedeutung einer Entwicklungsstufe anderweitiger Formelemente, sondern weisen sich als wahre Epitelialbildungen aus, welche ein Fasergewebe decken, dessen charakteristischen Bestandtheil einer Serosa Henle in Fig. 9. Taf. II. richtig abbildet, und mit nachstehenden Worten naturgetreu schildert: »die innerste Schicht der sclerotica besteht aus Fasern, welche nicht in Bündeln vereinigt sind, durch mannigfache Kreuzung ein Netzwerk mit bedeutenden Zwischenräumen

---

1) Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen. 1832.

2) Handbuch der Anatomie, II. S. 1012.

3) Allgemeine Anatomie. S. 136.

darstellen. Sie haben die Dicke und den optischen Charakter von Bindegewebefibrillen, scheinen aber steifer und fester zu sein, kräuseln sich nicht und lösen sich nicht in Essigsäure.«

Eigene Untersuchungen über die Spinnenwebenhaut des Auges glaubte ich um so sorgfältiger anstellen zu müssen, als von dem Bestehen dieses Gebildes, ungeachtet mehrfacher Erkrankungen, welche auf seine Existenz hinweisen konnten, sowohl von Anatomen als Aerzten bisher keine genügende Notiz genommen wurde. Die Haut lässt sich am besten und in der grössten Ausdehnung am Auge des Menschen darstellen. Die sich zugekehrten Flächen der weissen Augenhaut und der Aderhaut werden durch sie zum grössten Theil getrennt, und glatt und schlüpfrig erhalten. Nur in der Nähe der Eintrittsstelle des Sehnerven findet eine Verwachsung derselben durch ein laxes, pigmentreiches Bindegewebe statt. Ausserdem finden sich stellenweise Adhärenzen in Form dünner Fäden, und Verbindungen beider Häute durch feine Blutgefässe. Bei den meisten von mir untersuchten Augen an Säugethieren war ein seröser Sack nicht wahrzunehmen, sondern es hieng die chorioidea an der sclera an den verschiedensten Stellen in grosser Ausdehnung mehr oder weniger fest an. An jenen Partieen aber, an welchen Adhärenzen nicht bestunden, da liessen sich stets die histologischen Elemente einer Serosa finden, zum Beweise, dass sie der Anlage nach vorhanden, und nur durch Modificationen in der Entwickelung des Auges bei diesen Thieren zum grössten Theile untergegangen ist. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die Membran nur eine Fortsetzung der arachnoidea cerebri ist, welche sich denn auch bei jenen Thieren in der primitiven Bildung des bulbus in gleicher Weise wie bei dem Menschen verhält, unbekannten Einflüssen zufolge aber einen theilweisen Untergang erfährt. In der Klasse der Vögel findet sich bei manchen Raubvögeln die Haut in ausgezeichneter Schönheit.

Die Nachweisung der arachnoidea oculi geschieht mit der grössten Leichtigkeit, indem man mittelst einer gut fassenden, feinen Pincette das Häutchen von einer Stelle aus durch Einreissen eines gebildeten Fältchens

abzuziehen sucht. Man gewinnt so bei gehöriger Vorsicht oft beträchtlich grosse Stücke, immer aber zureichende mikroskopische Objecte. Die Methode mittelst der Pincette ist der Ablösung durch das Messer vorzuziehen, da auf letztere Weise sehr leicht eine Lamelle aus der sclera künstlich gebildet, jedenfalls aus ihrem Gewebe eine Menge, die Untersuchung trübende Fasern mit entfernt werden. So muss Pappenheim verfahren haben, als er im Zusammenhang von hinten bis nach vorn, — wohl nicht allein die arachnoidea scleroticae, — sondern eine Schichte der sclera selbst ablöste, und demgemäss als einen Bestandtheil seiner lamina fusca, fibröse Fasern angibt. Die möglich rein erhaltene arachnoidea oculi stellt ein äusserst dünnes, durchsichtiges Häutchen dar, welches so zerreisslich ist, dass es dem Ungeübten meist nur gelingen wird, dasselbe in Form von Fäden oder vielfach durchlöchert auf das Objectenglas zu bringen. Es muss bemerkt werden, dass es an vielen Augen nicht gelingt auch nur ein kleines Continuum zu gewinnen, da sowohl Leichenerscheinungen als vielleicht bestandene Krankheiten eine solche Auflockerung hervorbrachten, dass man nur eine dem blossen Auge als regellos faserige Auflagerung erscheinende Bildung vor sich hat, durch das Mikroskop aber dennoch Epitel und seröse Fasern nachweisen kann. An der chorioidea gelingt die Lösung schwieriger, wird jedoch an dem hintern Rande des lig. ciliare, an welchem die sog. lamina fusca in die suprachorioidea übergeht, völlig genügend nachgewiesen. Sehr flache Scheerenschnitte liefern stets Objecte, welche an dem Rande die serösen Fasern von den Gewebselementen der Aderhaut unterscheiden lassen.

Die mikroskopische Untersuchung der arachnoidea oculi weist ein Epitel nach ganz von der Form und dem Verhalten desjenigen, welches an der vordern und hintern Irismembran gefunden wird. Es besteht aus rundlichen und polygonalen, gewöhnlich nur in einer einfachen Schichte gelagerten Plättchen, die fast homogen oder nur wenig granulirt sind, meist keinen, bisweilen aber auch einen sehr bestimmt ausgesprochenen Kern erkennen lassen. (Taf. I. Fig. 4. a.) Das Epitel wird schon durch

leichtes Abstreifen mit dem Scalpellstiele gewonnen und an gut gewählten Stücken auch in seiner Lage auf dem Fasergewebe erkannt. Mehrfachen Wahrnehmungen zufolge muss ich annehmen, dass das Epitelium mindestens nicht immer eine continuirliche Schichte bildet, sondern auf der Haut nur stellenweise vorkömmt, da es mir bei aller Uebung in dieser Sache bisweilen nicht gelang, es an einer beliebig gewählten Stelle darzuthun. Es findet sich das Epitel mehr weniger entwickelt übrigens sowohl auf der sclerotical- als auch auf der chorioidealarachnoidea, auf welcher letztern es inzwischen Arnold nicht darzustellen vermochte.

Als faserige Grundlage finden sich in dieser Haut die drei Elemente der meisten Serosen, Zellstofffasern, elastische und seröse Fasern, welche in verschiedenartiger Durchdringung ein feines Fasergerüste darstellen, welches der Sitz nur sparsamer Blutgefässe und eines bräunlichen in Streifen und Flecken angeordneten Pigmentes ist. Das Bindegewebe erscheint nicht allein als feinste Fibrillen, sondern auch in der Form structurloser Lamellen, welche zwischen die anderen Faserelemente ausgebreitet sind und meist in Folge äusserst zarter Längsfalten den Schein gefaserter Häutchen darbieten. Das Vorhandensein des Bindegewebes ist die Ursache des Aufquellens der arachnoidea in Essigsäure und Aetzkalilösung. Die elastischen Fasern finden sich ziemlich reichlich, an einzelnen Stellen oft in einer Quantität, dass sie die fast einzigen Gewebselemente zu sein scheinen. Sie sind stets sehr zart, und bilden in dieser Haut niemals gabelförmige Theilungen, noch biegen sie sich so häufig rankenförmig um wie anderwärts. Dagegen sind dieselben stets sehr unregelmässig, häufig bündelweise angeordnet, ohne gleichmässige Verbreitung, sondern unbestimmt und nach allen Richtungen ziehend zwischen die andern Elemente zerstreut. (Fig. 4. c.) Die serösen Fasern (Fig. 4. d.) zeigen auch hier den ihnen eigenthümlichen Typus. Sie sind sehr schmal 0,001 — 0,002 Mm. breit, obwohl scharf, doch nicht, wie die elastischen Fasern, dunkel contourirt, sehr hell und durchscheinend, gerader gestreckt oder, und diess sparsamer, unter einem

grössern Bogen verlaufend zur Bildung eines Maschenwerkes hinführend. In manchen Augen bildet das Netzwerk bedeutende Zwischenräume, so dass es oft in grösserer Strecke nicht gelingt, einer Faser ansichtig zu werden. Ganz deutlich werden dieselben immer nur dann in ihrer Anordnung wahrgenommen, wenn die mit ihnen gemischten, und sie zum Theile deckenden Bindegewebsfasern zum Verschwinden gebracht werden. In manchen Objecten dürfte es aber auch dann nicht gelingen sie völlig schön zu sehen, wenn nämlich gerade eine bedeutende Menge elastischer Fasern zugegen ist. Diese werden ohne Zweifel häufig mit serösen verwechselt werden, zumal, wenn sie wie hier, ohne vielfache gabelige Theilung und ohne Verbindungszweige vorkommen. Es wird eben nur eine grössere Uebung im Untersuchen und die Einprägung richtig erkannter, scharf ausgesprochener Formen vor Verwechslungen wahren lehren.

Feine Capillaren finden sich immer im Gewebe der arachnoidea und bilden wohl auch an jenen Stellen, welche von Epitelium frei sind, Verbindungen mit Gefässen der chorioidea, wie diess an jedem Auge zu sehen ist, wenn man nach Vollführung eines Cirkelschnittes es versucht die sclera nach auf- und abwärts zu klappen. Die Nerven, welche nach innen an der sclerotica verlaufen, liegen theils unter, theils über der Spinnenwebenhaut, und ruhen häufig, wie insbesondere beim Kalbe und Ochsen in besondern Rinnen jener Membran. Von ihnen geht, wie ich Bochdalek entgegen behaupten muss, auch nicht ein Fädchen in das Gewebe der sclerotica. Auch was Pappenheim [1]) angibt, dass sowohl die lamina fusca, als die suprachorioidea einzelne Nervenprimitivfasern besitzen, konnte ich bis jetzt nicht bestätigt sehen, sondern fand, dass die hier liegenden Nerven gegen das Ciliarband hinziehen, um theils in dieses und in die Blendung sich zu erstrecken, theils in die cornea zu gelangen [2]).

Die arachnoidea oculi ist ohne Frage nicht selten der Sitz ver-

---

1) A. a. O.

2) Vergl. meinen Aufsatz: Die Nerven in der durchsichtigen Augenhaut. Henle's und Pfeufer's Zeitschrift. Band X. S. 28.

schiedenartiger, die serösen Membranen betreffenden Erkrankungen, deren Deutung sicher sowohl während des Lebens als in der Leiche eine naturgemässere als bisher sein wird, wenn man an der Hand der normalen Anatomie die Verhältnisse mit Umsicht prüft. Thatsächlich [1]) wurden zu wiederholtenmalen hydropische Ansammlungen wahrgenommen. Chronische Entzündungen mit Setzung eines Exsudates sind von Bülau [2]) beim Menschen, von Arnold im Auge des Pferdes wahrgenommen. Ein linsengrosses Knochenplättchen, welches sich sehr leicht von der innern Fläche der sclera ablösen liess, beobachtete ich vor längerer Zeit und erkannte auch hierin die Verwandtschaft mit serösen Häuten anderer Körpertheile, welche nach dem Zeugnisse der Erfahrung sehr vielfach die Stellen einer Knochenneubildung sind.

e. *Membrana limitans.*

Die Stelle, welche man dieser durch Pacini [3]) so bezeichneten Haut seit ihrer Entdeckung durch Gottsche [4]) angewiesen hat, beweist genügend, wie wenig man ihre Natur erkannte. Es besteht sehr allgemein verbreitet die Ansicht, sie sei ein Bestandtheil der retina, die innerste in der Form einer sehr dünnen, structurlosen Lamelle angeordnete Lage derselben. Der supponirten Beziehung zur Netzhaut nach, nannte sie Henle [5]) die Glashaut der retina, und hegt die Vermuthung, dass dieselbe die Bedeutung eines Epitelialgebildes habe. Während die meisten Beobachter ihr Ende nicht näher bezeichnen, versetzt es Brücke [6]) an den Pupillarrand, indem er durch die Haut die ganze hintere Augenkammer ausgekleidet sein lässt, indess Gerlach [7]) der Meinung ist, dass dieselbe nur die Oberfläche der Ciliarfortsätze überziehe.

---

1) Wardrop, Essays on the morbid anatomy of the human eye. Edinb. 1828.

2) Schön, Pathologische Anatomie des Auges. S. 186.

3) Nuove ricerche microscopiche sulla tesitura intima della retina. Nuovi annali delle scienze naturali di Bologna 1845.

4) Pfaffs Mittheilungen. 1836. Heft 1. 2.

5) Allgem. Anatomie S. 666.

6) Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. S. 25.

7) Handbuch der allgem. und speziellen Gewebelehre. 1850. S. 445.

Die sog. Grenzhaut ist aber, wie ich finde, kein Bestandtheil der retina, sondern eine selbstständige, den Charakter einer serösen Membran darbietende Haut, welche sich von der Eintrittsstelle des Sehnerven an bis über den Rand der Linsenkapsel erstreckt und an der vordern Fläche mit dieser fest verwachsen ist. Die Haut liegt bis in die Nähe der ora serrata nur sehr lose um den Ohlaskörper, fester dagegen an der retina. Daher kömmt es, dass sie der letztern bei ihrer Entfernung gewöhnlich folgt und nur durch Verschieben eines Stückes derselben unter dem Mikroskop, als ein mehr weniger breiter heller Saum bemerkt wird. In der gewöhnlich sogenannten zonula Zinnii ist die Haut sehr fest verbunden mit jener des Glaskörpers und die Verbindung ist eine ebenso feste nur gewaltsam zu lösende an der vordern Fläche der Linsenkapsel. Gewöhnlich pflegt man gegen den Rand der Linsenkapsel hin das Strahlenplättchen sich in zwei Lamellen, in eine hintere und in eine vordere spalten zu lassen, von denen die erstere an die hintere Kapselwand sich anlegen, die letztere aber, über dem Rand der Linsenkapsel mit der vordern Fläche derselben sich verbinden soll. Den durch die Divergenz der Lamellen gebildeten, circulären Raum nennt man canalis Petiti. Diese Ansicht der Schriftsteller kann ich nicht theilen, da mir die Untersuchung lehrte, dass die membrana limitans in der Nähe der ora serrata, bis wohin sie kaum eine Structur besitzt, anfängt faserig zu werden und mit dieser Eigenschaft sich bis an die Linsenkapsel erstreckt. Jener Theil, den man die vordere Lamelle des Zinn'schen Plättchens, somit die vordere Wand des Petit'schen Kanales nennt, ist nur das vordere Ende der Grenzhaut. Was mich veranlasst, die membrana limitans als eine seröse Haut anzusprechen und ihre Ausdehnung in der angegebenen Weise festzusetzen, das sind die serösen Fasern, welche ich sowohl in dem Theile derselben erkannte, welcher mit der sog. zonula Zinnii verwachsen ist, als auch eine Strecke weit vor und hinter diesem Bestandtheil. Ohne sie der membrana limitans zuzuschreiben, wurden Fasern in der zonula Zinnii

von verschiedenen Beobachtern aufgeführt. Die ältern Angaben von Camper, Döllinger, Home, denen zufolge dieselben Muskelfasern sein sollten, durch welche die Linse zurückgezogen werde, mögen wohl auf einer Verwechselung mit den feinen Fältchen der zonula beruhen. Unter den neuern durch bessere Untersuchungsmittel unterstützten Naturforschern wurden sie von einzelnen wirklich erkannt, aber bald in Beziehung gebracht mit dem vordern Ende der Netzhaut, bald als Bestandtheil des Glaskörpers namhaft gemacht. Am richtigsten wurden sie von Henle [1]) gesehen und beschrieben. Die Fasern kommen, nach meinen Untersuchungen, vorzugsweise in dem Theile der Grenzhaut vor, welcher mit der zonula Zinnii verbunden ist, und werden zwischen und auf den hier sehr zahlreichen schmalen und breiten Fältchen gesehen. Einzelne Fibrillen erstrecken sich aber auch weiter nach rückwärts, und werden in dem Abschnitte der Membran wahrgenommen, welcher nur lose auf dem Glaskörper liegt. In dem Theile der Haut, welcher über die Ciliarfortsätze hervorragt, und sich an die Linsenkapsel anlegt, finden sich stets sowohl longitudinal als circular verlaufende Fasern. Der gewöhnlichste Zug der Fasern ist von rückwärts nach vornen. Sie sind gerade gestreckt und durchkreuzen sich unter spitzen Winkeln sehr vielfach. In der Quere verlaufende Fasern werden in jedem Objecte reichlich gesehen (Taf. I. Fig. 1. a.). Die Anordnung in Bündel, wie Henle angibt, konnte ich nicht wahrnehmen. Ich finde die Fasern platt, deutlich contourirt, bald ziemlich durchscheinend, bald vom Ansehen des mattgeschliffenen Glases. Die meisten sind äusserst schmal, von kaum messbarer Feinheit bis zu 0,002 Millimetern. In den von mir untersuchten Augen, besonders des Schweines, sah ich weder so breite Formen noch jene eigenthümliche Art, bei welcher drei und mehrere Fasern in einem Puncte zusammenstossen, wie in den Beobachtungen von Henle, zweifle aber keinen Augenblick an der Richtigkeit der Beobachtung, da jene Formen von mir an dem Uebergang der Descemet'schen in die Zinn'sche

1) Allgemeine Anatomie S. 333.

Haut gesehen wurden. Gegen Aetzkali und Essigsäure sind die Fasern ganz indifferent, und werden durch diese Mittel, sowie durch Salzsäure, wie Henle fand, etwas dunkler und so leichter zu sehen. Durch Trocknen des Objectes prägen sie sich sehr scharf aus, und erleiden durch Wiederaufweichen keine Veränderung. Die Zwischenräume der Fasern, beziehungsweise die Maschen des durch sie gebildeten Netzes sind erfüllt von dem structurlosen Bestandtheile der Grenzhaut. Einzelne Fasern, zum Beweise, dass sie nicht der optische Ausdruck feiner Fältchen sind, können häufig beim Zerfasern mikroskopischer Objecte, an deren Ränder hervorgetreten, gesehen werden.

Derjenige Abschnitt der membrana limitans, welcher hinter der ora serrata bis zur Eintrittsstelle des Sehnerven liegt, ist vorwiegend eine glashelle, homogene Lamelle. Doch sehe ich in ihr rundliche, etwas abgeplattete, mit einem sehr deutlichen Kerne versehene Körper von der Grösse von 0,008 — 0,012 Millimeter (Taf. I. Fig. 1. b.). Sie liegen zerstreut, und durch ziemlich grosse Zwischenräume geschieden, wie es scheint, in der Substanz der Haut. Die peripherische Masse der Körper ist hell, sehr zart und dabei sparsam granulirt. Durch dieselbe scheint der dunkel contourirte, homogene oder körnige nucleus von durchschnittlich 0,004 Mm. Grösse hindurch. Er ist ebenso oft excentrisch als vollständig central. Essigsäure verändert die Körper nur insoweit, als sie noch etwas blasser werden; durch Aetzkali aber quellen sie unter Verschwinden des Kernes auf, und lösen sich allmälig. Anfangs glaubte ich, dass diese Bildungen Bestandtheile der retina seien, welche zufällig an der Grenzhaut haften blieben, überzeugte mich aber durch öftere Untersuchungen, dass sie der membrana limitans eigenthümliche Formelemente seien. Welche Bedeutung dieselben haben, ist mir nicht vollständig klar geworden. Vielleicht dass sie Formen sind, welche der Bildung der faserigen Substanz der membrana limitans zu Grunde liegen, und durch deren Verschmelzung auch die structurlose Partie zum Theil geworden sein mag.

An der innern, d. h. dem Glaskörper zugekehrten Fläche fand ich

in Uebereinstimmung mit Brücke [1]) und Arnold [2]) Epitelialplättchen von meist hexagonaler Form mit gewöhnlich deutlichem Kern, und von einem Verhalten gegen chemische Mittel gleich dem Epitel an der vordern und hintern Irishaut. (Taf. I. Fig. 1. c.) Zum Studium des bisher bezeichneten Verhaltens der Grenzhaut, an welcher wir dem Obigen gemäss einen faserigen und einen nicht gefaserten Abschnitt zu unterscheiden haben, entfernt man durch einen Cirkelschnitt die vordere Hälfte der sclera mit cornea, die Aderhaut und die Blendung. Indem man die Netzhaut jetzt abzulösen sucht, reisst sie in der Nähe der ora serrata sammt dem grössten Theile der membrana limitans ab. Ein grösserer oder geringerer Antheil der letztern pflegt aber gewöhnlich unter der ora zurückzubleiben. Diesen entfernt man nebst der zonula und noch einem Stücke von der Linsenkapsel durch passende Scheerenschnitte. In den vom Pigmente mittelst eines Pinsels gereinigten Stücken wird man nicht verfehlen, die obigen Angaben bestätigt zu finden.

Von den an der innern Fläche der membrana limitans gelegenen Epitelialplättchen werden bisweilen einzelne oder je nach dem Zustande des Auges, ein ganzes Stratum auf der Oberfläche des Glaskörpers getroffen und daselbst durch Abstreifen gewonnen. Dieser Befund veranlasste ohne Zweifel die Ansicht, der Glaskörper seie von einem Epitelium überzogen.

Die Oberfläche des Glaskörpers besitzt aber keinen derartigen, ihm eigenthümlichen Ueberzug. Im Innern desselben dagegen finde ich an allen beliebigen Stellen ein Epitel. Mag man gegen die Peripherie, oder aus der Mitte des Glaskörpers ein Stückchen ausschneiden und durch Quetschen oder dgl. seines Wassers grösstentheils berauben, so bleibt ein sehr geringer oft kaum einigen Spinnenfäden ähnlicher Rückstand, in welchem man unter dem Mikroskope das deutlichste Epitel erkennt. Die Plättchen sind rundlich und polygonal. Meist sind sie sehr blass und fast homogen, oft sehr fein körnig. Einen nucleus vermisst man

---

1) a. a. O.
2) a. a. O. S. 1045.

häufig. Durch Aetzkali quellen sie etwas auf und lösen sich allmälig. Die Plättchen werden sowohl einzeln als zu mehrern aneinanderhängend gefunden (Taf. I. Fig. 6.). Die Nachweisung eines Epitels im Innern des Glaskörpers scheint mir von Wichtigkeit für die Erkenntniss des so schwer zu enthüllenden Baues von jenem Gebilde. Es wird so unzweifelbar, dass wirklich vielfache Räume in die Zusammensetzung des Glaskörpers eingehen, welche alle von einem Epitel ausgekleidet sind. Das Epitel beginnt muthmasslich an der innern Oberfläche der sog. membrana hyaloidea, mit welcher verwachsen, vielfache loculamenta bildend, feine Häutchen ins Innere ziehen müssen, auf welchen sich zugleich das Epitel fortsetzt. Eine Isolirung der peripherischen Haut des Glaskörpers ist ebensowenig möglich, als es richtig ist, dass derselben, wie einige Schriftsteller wollen, eine faserige Structur zukommt. Sowohl das erstere als das letztere scheint bei der mangelhaften Kenntniss der membrana limitans auf einer Verwechslung mit dieser zu beruhen. Wenn aber einige Beobachter behaupten, durch gewisse chemische Mittel, wie durch Sublimat und kohlensaures Kali nach einiger Maceration des Glaskörpers in den Lösungen derselben, einen faserigen Bau zur Anschauung gebracht zu haben, so kann derlei Nachweisungen kein Werth beigelegt werden, da es augenscheinlich ist, dass jene Bildungen Kunstprodukte sind.

2. Die seröse Haut des Ohres.

Als Repräsentant des im Auge so reichlich vorhandenen serösen Gewebes findet sich im Ohre nur ein Gebilde, was als seröse Membran angesprochen werden kann. Es ist jene äusserst feine Haut, welche das ganze knöcherne Labyrinth auskleidet und zugleich die Stelle einer Knochenhaut vertritt. Bei einer Vergleichung des innern Ohres mit dem ihm entsprechenden Augapfel dürfte, wenn auch nicht alle Momente der Entwickelungsgeschichte völlig zutreffen, das aus einer, besonders in frühern Perioden, selbstständigen, glasartig spröden Knochenlamelle gebildete Labyrinth mit den äussern, fibrösen Häuten des bulbus verglichen werden können, welche ebensosehr, wie im Wesentlichen das Labyrinth

Metamorphosen der primitiven Medullarröhre sind. Es gewährt ein besonderes Interesse zu erkennen, dass die morphologische Verwandtschaft sich auch noch in weitern Bildungen kund gibt. Wie sich an der innern Fläche der weissen Augenhaut ein seröses Gewebe findet, das als eine unmittelbare Fortsetzung der arachnoidea cerebri erscheint, so erkennt man eine in der Structur ihr entsprechende Membran an der innern Oberfläche des knöchernen Labyrinthes. Die Verwandtschaft nach Entstehung und feinerer Zusammensetzung mit der Spinnenwebenhaut des Auges veranlasst uns, die sonst als Knochenhaut bezeichnete Membran des Labyrinthes »arachnoidea auris« zu nennen. Das Bestehen einer wirklichen Serosa als Auskleidung des innern Ohres hat man mehr nur vermuthet, als aus den histologischen Elementen bestimmt erkannt, und den Bau derselben so wenig erfasst, dass ganz neulich ein Schriftsteller [1]) sich nur auf die Bemerkung beschränkt, dass sie eine zarte, aus verdichtetem Bindegewebe bestehende, mit einem Epitelium besetzte Membran sei. Was von einem frühern Autor über das Häutchen geschrieben wurde, passt für alles eher, als für die Spinnenwebenhaut des Ohres. Pappenheim [2]) nämlich unterscheidet an ihm erstens das sehnige periosteum, welches sich in Nichts von anderen unterscheidet, und zweitens die Schleimhaut, welche pflasterförmiges Epitelium ohne Flimmerorgane ist (ipsissimis verbis!). Die Membran umgebe die häutigen Säckchen und Bogenröhren sowohl von der untern Fläche her, als sie sich auch, zu beiden Seiten hinaufsteigend, über sie schlage, deren nach oben schauende Fläche bedecke und, indem dieselbe da, wo sie in die Bogenröhren übergehen will, Duplicaturen bilde, die Säckchen gleichsam schwebend erhalte. Huschke [3]) hegt nur die Vermuthung, dass das Häutchen aus zwei Lagen bestehe, von denen die äussere ein zartes Periost, die innere aber mehr seröser Natur und dazu bestimmt sei die perilympha abzusondern.

---

1) Gerlach, Handbuch der allgemeinen und speziellen Gewebelehre. Mainz 1850. S. 462.

2) Die specielle Gewebelehre des Gehörorganes. Breslau 1840. S. 42.

3) Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen. Leipzig 1844. S. 870.

Die arachnoidea auris ist ein sehr dünnes, durchscheinendes, leicht zerreissliches Häutchen, welches die innere Oberfläche des Vorhofes, die Wände der beiden Treppen und der halbkreisförmigen Kanäle überzieht. An ihr lässt sich wohl eine glatte von Epitelium überzogene und eine rauhere dem Knochen zugekehrte Fläche unterscheiden, nicht aber zwei Faserschichten, von denen die äussere als Periost, die innere als seröse Haut zu deuten wäre. Diess ist eine rein theoretische, und von den Schriftstellern eben so angenommene, keineswegs, wie ich finde, auf Untersuchung basirte Anschauung. Die gröbere, sowie auch die feinere mikroskopische Zergliederung lehrt einfach nur, dass an dem Häutchen zwei Schichten zu unterscheiden sind, von welchen die eine durch das Epitelium gebildet wird, die andere eine Faserschichte ist, mit verschiedenen sie constituirenden Gewebselementen.

Das Epitelium wird gebildet von ausserordentlich dünnen, durchscheinenden, höchst fein granulirten polygonalen Plättchen von durchschnittlich 0,032 Mm. Breite (Taf. II. Fig. 1. a.). Nur sehr selten wird in ihnen ein Kern gesehen, welcher dann auch immer sehr schwach contourirt ist. In Aetzkali quellen die Plättchen ein wenig auf, und lösen sich nach längerer Zeit. Sie finden sich meist nur in einfacher Lage, seltener, und dann bloss stellenweise, geschichtet.

Unter dem Epitel liegt die F a s e r s c h i c h t e. Der charakteristische Bestandtheil derselben sind äusserst feine, häufig kaum 0,0005 Millimeter messende Fibrillen, welche sich vielfach, theils kleine, theils auch sehr weite Maschenräume bildend, durchkreuzen (Taf. II. Fig. 1. b.). Zwischen diesen Fasern sind sehr reichlich zarte Bindegewebefäden und structurloser Zellstoff gelagert. In dem structurlosen Bindestoff sah ich hier ein Netz der feinsten, nach allen Richtungen sich ziehenden Zellstofffäserchen, welche sowohl über als zwischen den Lagen der andern Faserelemente angeordnet waren, und nach wiederholter Beobachtung nicht als das Erzeugniss der Präparation des Objectes erschienen (Taf. II. Fig. 1. c.). Die Feinheit der arachn. auris erlaubt nicht bestimmt nachzuweisen, was mir übrigens mehrmals der Fall zu sein schien, dass jenes feine aus nur

sparsamen Fäden gebildete Zellstoffnetz, zwischen dessen Maschen structurloser Bindestoff ausgespannt ist, die nächste Schichte unmittelbar unter dem Epitelium bildet. Beobachtungen an dicken serösen Häuten machen mir diess inzwischen wahrscheinlich, da ich z. B. an der Scheidenhaut des Hodens als die feinste darstellbare oberste Lamelle, ein Stratum äusserst feiner, hier jedoch parallellaufender und geschlängelter Zellstofffäden gewann, ohne Vermischung mit einem andern Faserelement. Von elastischen Fasern findet sich in der arachnoidea auris keine Spur als interessanter Unterschied von der entsprechenden Haut des Auges, da die Membran dort, der starren Wandungen wegen, denen sie angehört, keines Mittels bedarf zu einer Ausdehnung befähigt zu sein. Fibröse Fasern, wie Pappenheim angibt, d. h. solche, welche in Bündel dicht gedrängt sind, mehr parallel als die Zellstofffasern und fein geschlängelt verlaufen, konnte ich weder beim Menschen, noch bei verschiedenen Thieren wahrnehmen.

In die ganze Dicke des Fasergerüstes sind sehr zahlreich rundliche Körperchen von 0.004 — 0.008 Mm. abgelagert. Sie sind bald völlig kreisrund, bald oblong, dunkel contourirt, feinkörnig aber ohne nucleus. (Taf. II. Fig. 1. d.) In grösster Menge fand ich dieselben beim Fötus und Neugeborenen, weniger reichlich beim Erwachsenen, sowohl dem Menschen, als dem Thiere. Beim Neugeborenen sah ich mehrmals Verlängerungen jener Gebilde zu Fasern in der Weise, dass die Körper spindelförmig erschienen mit fadenartig ausgezogenen Enden. Wohl mag ein Theil jener Körper auch die Grundlage sein für die Bildung des Epiteliums. Eine andere Beziehung derselben, als zur Bildung höherer Formelemente kann ich nicht vermuthen, und namentlich nicht annehmen, dass sie zufällig seien und aus dem häutigen Labyrinthe herrühren, da ich sie unter dem Epitelium wahrnahm. Blutgefässe besitzt die arachnoidea auris, wie ich sehr schön sah bei einem Individuum, welches seinem Leben durch den Strang ein Ende gesetzt hatte. In Folge der durch diese Todesart gesetzten Hyperämie waren auch die feinsten Gefässchen injicirt. Am zahlreichsten waren die Gefässe in der Haut der Treppen der Schnecke;

weniger im Vorhof. An jeder Ampulle zog ein ganz einfaches Gefässchen in den Bogengang. Eine Gefässverbindung zwischen arach. auris und häutigem Labyrinth besteht an verschiedenen Stellen, wie man sowohl an den Säckchen als an jedem beliebigen Stücke eines häutigen Bogens wahrnehmen kann, an deren äusseren Fläche stets kürzere oder längere Capillargefässe abgerissen gefunden werden. Die Blutgefässe scheinen den Zusammenhang zu vermitteln, indem ich eigentliche Duplicaturen von der arachn. zum häutigen Labyrinth, als Verbindungs- und Befestigungsmittel wie es Pappenheim beschreibt, nicht wahrnehmen konnte. An der äussern Fläche der häutigen halbcirkelförmigen Kanäle, erkannte ich dagegen ein Epitel von dem Ansehen desjenigen, welches der arachnoidea angehört.

3. Die serösen Häute des Nervensystems.

Bis in die neuere Zeit galt es als eine unbestrittene Thatsache, dass sowohl am Gehirne als auch am Rückenmark seröse Membranen in der Weise angeordnet seien, dass nicht allein jene Organe selber, sondern auch die innere Oberfläche ihrer harten Haut von derselben überzogen werde. Diese wenn auch noch so lange vererbte Annahme, wurde als ein Irrthum bezeichnet, da es einigen Forschern nicht gelang, ein sog. Parietalblatt als eine selbstständige Faserschichte herzustellen. So konnte Kölliker [1]) von einem besondern faserigen Stratum an der innern Fläche der dura mater spinalis et cerebralis keine Spur erkennen, sondern sah nur eine Lage eines pflasterförmigen Epiteliums unmittelbar auf dem Gewebe der harten Haut. Die Existenz auch des visceralen Blattes stellt Brücke [2]) so sehr in Abrede, dass er ganz abgesehen von einer Specifität, sogar die Selbstständigkeit einer Membran überhaupt, hier nicht anerkennt. Er ist der Meinung, dass das Gehirn eben nur in eine

---

1) Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1850. II. Band. S. 491.

2) Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. S. 42.

Hülle von Bindegewebe gekleidet sei, dessen oberste Schicht wir arachnoidea nennen, während wir die tiefern, gefässreichen Schichten als pia mater bezeichnen, und dass auch die dura mater weiter nichts sei, als compactes Bindegewebe, dessen oberflächliche Schicht wir willkürlich und nur zur Erleichterung und Abrundung unserer Vorstellungen, als die auf die dura mater zurückgeschlagene arachnoidea ansehen.

Angesichts solcher Angaben wird es zur Aufgabe: über das in Frage gestellte Bestehen der herkömmlich angenommenen beiden Platten der arachnoidea spinalis et cerebralis als selbstständige Membranen überhaupt, nachzuforschen, sodann, im Falle ihrer Existenz, zu untersuchen, in wie weit ihnen der specifische Charakter seröser Häute zukömmt.

Die im Sinne älterer und neuerer Anatomen als Parietalblatt der arachnoidea des Gehirnes und Rückenmarkes bezeichnete Membran ist von einer solchen Zartheit und hängt stellenweise so innig an dem Gewebe jener fibrösen Häute an, dass es, so lange man nicht im Besitze eines specifischen Merkmals für die serösen Häute war, häufig für diejenigen, welche, von dem Dogma Umgang nehmend, selber prüften, unmöglich sein musste, ein von der harten Haut verschiedenes Fasergewebe zu finden. Die Herstellung einer Membran ist in der That an einzelnen Stellen kaum möglich, an jenen nämlich, an welchen die Faserbündel der dura mater stark und in verworrenem Verlaufe vortreten. Hier gelingt es dann nur zur Erkenntniss seröser Fasern taugliche Objecte durch Abschaben zu gewinnen. An andern Stellen dagegen, da wo die Hirnhaut eben ist, wie häufig am Gezelte, gelingt es immer ein Häutchen abzuziehen. Ich war an günstigen Punkten stets in den Stand gesetzt, mittelst einer gut fassenden Pincette ein Häutchen in grössern Stücken zu entfernen. Die Methode mit der Pincette sichert vor künstlicher Bildung einer Membran aus der harten Haut, welches bei Anwendung des Messers leicht geschehen kann, während bei Entfernung durch den Zug nur das weichere, seröse, nicht aber das feste fibröse Gewebe folgt. Ausser diesem sowohl beim Neugeborenen als beim Erwachsenen von dem Vorhandensein eines besondern, von der

dura mater verschiedenen Häutchens, überzeugenden Verfahren, liefern auch pathologische Befunde Beweise seiner Existenz.

In Folge einer chronischen Entzündung jener Haut, findet man sie bisweilen aufgelockert, etwas verdickt, und leichter abzuziehen. Einen derartigen Fall sah ich in der Leiche einer hochbetagten Frau, bei welcher der seröse Ueberzug der dura mater das Doppelte der normalen Dicke besass, und sich in grössern Stücken entfernen liess. Auf ihm haftete locker ein Exsudatanflug. Jene verdickte Membran hielt ich anfangs für ein Exsudat ältern Datums, überzeugte mich aber von ihrer der normalen Haut zukommenden Structur. Wenn man auch mehrfachen Mittheilungen über Blutergüsse zwischen dura mater und ihren serösen Ueberzug misstrauen muss, so fehlt es doch nicht an gut constatirten Fällen [1]). Obgleich Rokitansky [2]) die meisten hierhergezählten Beobachtungen für eingekapselte Ergüsse in den Arachnoidealsack hält, so räumt er doch Fälle ein, wo ein geringer Erguss das innerste Stratum der dura mater loswühlte. Die so häufigen, der inneren Fläche der harten Haut adhärirenden Verknöcherungen werden von den besten Beobachtern dem Arachnoidealblatt der dura mater zugeschrieben, an welchem sie nach Analogie der Knochenbildungen auf dem Visceralblatt der arachnoidea cerebralis und namentlich spinalis vorkommen.

Das viscerale Blatt der Spinnenwebenhaut zeigt sich sowohl am Gehirne als insbesondere am Rückenmark als eine so selbstständige Haut, wie diess kaum anderwärts so deutlich zu sehen ist. Wenn am Gehirne auch stellenweise ihre Vereinigung mit der vasculösen Haut so fest ist, dass es schwer wird eine Trennung zu bewerkstelligen, so fehlt es hier doch nicht an Orten, wo sie über gewisse Partieen des Gehirnes frei hinweggespannt ist. So ist sie schon über die Hirnfurchen in der Art hingelagert, dass sie durch Zwischenräume — the subarachnoid spaces [3]) — von

1) Vergl. Thomas Hodgkin, Lectures of the morbid anatomy of the serous and mucous membrans. London 1836. Vol. I. S. 82.

2) Handbuch der pathologischen Anatomie. Bd. I. S. 787.

3) The cyclopaedia of anatomy and physiology by Todd. Part. XXXIV.

der pia mater geschieden ist. Diese sind von einem sehr laxen Bindegewebe erfüllt, das der Sitz verschiedener Infiltrationen sein kann, ohne dass die arachnoidea selber sich daran betheiligt. Am deutlichsten tritt die Membran in ihrer Selbstständigkeit hervor zwischen der Varolsbrücke und dem chiasma opticum, über der fossa Sylvii, über der fissura transversa cerebelli, wo überall nur sparsame und dünne Verbindungsfäden die Anheftung an die untergelegene pia mater vermitteln. An dem Rückenmarke liegt das viscerale Blatt so lose über diesem Organ, dass es sich häufig durch Lufteinblasen in seiner ganzen Länge erheben, und mit Beseitigung weniger filamentöser Anhänge in der ganzen Breite der vordern und hintern Rückenmarksfläche mit Leichtigkeit ablösen lässt. Durch diese bald dünnen und dickern Anhänge steht es mit der Gefässhaut in Verbindung und empfängt durch sie als die Träger die ihm eigenthümlichen Nerven und wie ich wenigstens einmal bestimmt sah, auch Blutgefässe.

So hätten wir denn, nachdem die gröbere Untersuchung jene Gebilde als selbstständige Membranen darthat, auch die in ihrem feinern Bau begründete Eigenartigkeit nachzuweisen und zu zeigen, inwieweit ihnen eine seröse Natur in unserem Sinne zuzuschreiben ist.

An dem Blatte der arachnoidea spinalis et cerebralis, welches die innere Fläche der entsprechenden harten Haut überzieht, vermochte ich immer zwei Schichten deutlich zu unterscheiden, von welchen die innere eine Epitelialbildung, die äussere der dura mater zugekehrte, ein Faserstratum eigenthümlicher Bildung ist. Das Epitelium, welches von Henle [1]) aus mehreren, von Kölliker [2]) aus nur einfacher Schichte gebildet gefunden wurde sah ich, an den meisten Stellen wenigstens, auch nur in einfacher Lage, doch werden häufig sammt der Faserschichte abgetragene Objecte gewonnen, an welchen die Plättchen zu mehrern übereinander liegend und wie übereinander geschoben gesehen werden, auch wenn Alles verhütet wurde, was eine derartige Anordnung künstlich hervorrufen konnte. Wie so oft anderwärts an serösen Häuten, machte ich

1) Allgemeine Anatomie. S. 229.

2) A. a. O. S. 491.

auch hier die Wahrnehmung, dass sie stellenweise eines Epitels gänzlich entbehren, sei es dass es abgestossen und nicht regenerirt wurde, oder aber von Anfang an defect war. Die meist eckigen Plättchen besitzen 0,026 — 0,036 Millimeter Breite, und werden ebenso oft kernlos gefunden, als sie einen nucleus zeigen.

Die faserige Grundlage ist durch die Zusammensetzung aus serösen Fasern und Bindegewebe charakterisirt. Die ersteren sind, besonders an der dura mater cerebri so deutlich, dass sie von geübten Augen schon ohne die Anwendung von Essigsäure erkannt werden. Das durch sie gebildete Gewebe ist von Zellstoff durchsetzt, welcher sowohl in Form von Fibrillen, als auch structurlos in dünnen durchscheinenden, die Faserelemente verbindenden Lamellen vorhanden ist. Elastische Fasern konnte ich nicht gewahren, weder die breitere Art, noch jene als Kernfasern des Bindegewebes bezeichnete Form.

Die viscerale arachnoidea des Gehirns und Rückenmarkes zeigt eine so eigenthümliche Anordnung der Faserbestandtheile, dass durch diese allein schon die Annahme derselben als eigenartige Haut begründet wäre. Das Epitel der äussern Fläche besteht aus zwei Schichten, von denen die obere von der jüngern untern verschieden ist. Die erstere wird durch eine nicht continuirliche Lage polygonaler meist kernloser Plättchen gebildet, welche dem Aetzkali längere Zeit wiederstehen, während die zweite Schichte aus meist ovalen granulirten Körpern besteht, von 0,008 — 0,012 Mm. Länge, die durch eine feinkörnige Molekularmasse zusammengehalten werden. Aetzkali löst sie in wenigen Sekunden auf. Diese Form sah ich besonders deutlich an der arachn. spinalis und hier nicht blos an der äussern sondern auch an der innern, der pia mater zugekehrten Fläche; an den brückenartig ausgespannten Partieen der arachn. cerebri gelang es mir nur einigemal, an ihrer innern Fläche Epitelialplättchen zu finden.

Das faserige Stratum dieser Häute wird vorwiegend von einem Gerüste eigenthümlich verbundener Zellstoffbündel zusammengesetzt. Die Bündel erscheinen bald homogen, bald zusammengesetzt aus sehr zahl-

reichen, nahe aneinander liegenden Fibrillen, die meist regelmässig geschlängelt sind. In vielen Bündeln sieht man auch ohne Reagens, den elastischen ähnliche Fasern, welche in ihrer Art gewunden in der Längenrichtung des Bündels verlaufen. Oft gewahrt man 0,004 — 0,008 Mm. breite ganz homogene, isolirte platte Fasern von lebhaft bläulichem Schimmer, und einem vielfach gebogenen Verlaufe. Durch all diese Fasergebilde wird ein unregelmässig und grossmaschiges Netz gebildet. Die Verbindungen ähneln bisweilen täuschend gewissen Nervennetzen und gewinnen auch mit Blutgefässnetzen manche Aehnlichkeit. Eine ganz merkwürdige, durch Henle [1]) zur Kenntniss gekommene Veränderung zeigen manche jener Faserbündel bei der Einwirkung von Essigsäure. Indem die Bindestofffibrillen verschwinden, zeigen sich ringförmig und spiralig um das fast homogene Bündel gewundene dünne Fasern; ähnliche Fasern werden auch nur der Länge nach verlaufend jetzt im Innern und gegen die Oberfläche des Bündels sichtbar. Eigen ist es, wie manche Bündel dieses Verhalten nicht zeigen, wenn sie auch die grösste Formähnlichkeit miteinander vor Anwendung der Essigsäure zeigten. Am ausgezeichnetsten sah ich alle Formen an den Verbindungsfäden zwischen pia mater und arachnoidea spinalis.

Die Netzräume sind von homogenem oder feingekörntem Bindestoff erfüllt, oder durch sie ziehen isolirte Zellstofffäden gemischt mit serösen Fasern. Diese letztern lassen sich bei den vielfach verworrenen Faserzügen nur dann darthun, wenn alles Bindegewebe durch Essigsäure in eine möglichst gleichförmige Masse umgewandelt wurde, wobei inzwischen die Contouren der grössern Bündel niemals verschwinden. Die serösen Fasern sind durch den Zellstoff so sehr verhüllt, dass sie oft erst nach mehrstündiger Einwirkung der Essigsäure und unter der Anwendung von Druck deutlich werden. Sie lassen sich aber dann bestimmt erkennen, weil die sog. Kernfasern des Bindegewebes keinerlei Störung wegen der Besonderheit ihrer Form und ihres Verlaufes verursachen.

Die arachnoidea besitzt nach dem Zeugnisse mehrer Beobachter

1) Allgem. Anatomie S. 235.

Nerven. Beim Kalbe und Schöpsen wurden sie von Volkmann [1]) wahrgenommen. Dieser Forscher bezeichnet jene Nerven, welche er in der Spinnenwebenhaut des Gehirnes vom Kalbe sah, als höchst feine Fasern, welche aus denjenigen Fäden des Sympathicus entsprangen, welche sich mit dem nerv. oculomotorius verbinden. Bochdalek lässt auch animale Nerven in die arachnoidea cerebri gelangen, und zwar aus dem nerv. accessorius und aus der portio minor Quinti, sowie aus dem nerv. facialis. In der arachnoidea der cauda equina will Bochdalek so viele Nerven gesehen haben, dass sie ein ganzes Netz bildeten.

Die Nerven, welche dem Gewebe der arachnoidea des Gehirnes eigenthümlich sein sollen, werden von Kölliker [2]) in Abrede gestellt, indem er mit Czermak sowohl einzelne Primitivfasern von 0,002 — 003 Linien, als auch kleine häufig anastomosirende Bündel als nur durchtretende Gebilde erkannte, welche der pia mater angehören. Zur Ermittelung des annoch sehr streitigen Punktes, ob der arachnoidea eigene Nerven zukommen, wählte ich das viscerale Blatt der Rückenmarks-arachnoidea, da dieses sich ungleich reiner und in grösserer Ausdehnung gewinnen lässt. Es ist begreiflich die höchste Sorgfalt anzuwenden, um das Gebilde von der pia mater zu isoliren, und es vor Berührung mit Nerven-theilen irgend einer Art zu schützen. Es ist für diese sehr schwierige und zeitraubende Untersuchung nöthig, durch Aetzkali oder Essigsäure das Gewebe gleichartiger zu machen und die vielen Fasernetze zum Verschwinden zu bringen, wenn man nicht in einen Irrthum verfallen will, in den Bochdalek sicher gerathen ist, indem er wohl, wie Kölliker richtig bemerkt, Bindegewebenetze für Nervennetze hielt, wenn er die arachnoidea stellenweise fast ganz aus Nervenröhren zusammengewebt sein lässt.

An möglichst schönen und reinen Objecten der arachn. spinalis von grösserm Umfange, konnte ich stundenlange vergebens nach Nerven-elementen suchen, während in andern Stücken günstigen Falles nur

---

1) Handwörterbuch der Physiologie von R. Wagner. X. Lieferung. S. 598.

2) a. a. O. S. 497.

einzelne Primitivfasern gesehen wurden. So selten sind Nervenfasern in dieser arachnoidea überhaupt. Solange es mir nicht gelungen war, eine oder einzelne beieinanderliegende Fasern in typischem Verlaufe sich verbreiten zu sehen, schloss ich derlei Wahrnehmungen als solche aus, die einen nur zufälligen Bestandtheil betrafen. Endlich gelang es mir, eine Nervenfaser bis zu ihrer Theilung und noch den Verlauf der Theilungsfasern eine Strecke weit zu verfolgen. In der Theilung erst erkannte ich, dass es keine blos durchtretende, sondern dem Gewebe eigenthümliche Faser sein müsse. Diesen Fall beobachtete ich, sowie der mir zur Seite stehende Künstler zu wiederholtenmalen. Die Nerven pflegen in die arachn. meist nur als einzelne Fasern, seltener zu mehrern beisammenliegend zu treten. Sie kommen muthmasslich aus den Nerven der pia mater, denn ich überzeugte mich davon, dass sie durch die Verbindungsfäden, welche zwischen dieser Haut und der arachnoidea liegen, dahin gelangen. Die in Taf. II. Fig. 4. dargestellte Wahrnehmung zeigt, wie in einem Zellstoffbündel eine Primitivfaser liegt. Die Essigsäure hat die Zellstofffasern zum Verschwinden und sog. Kernfasern und das Nervenröhrchen zur Anschauung gebracht. An der Stelle, an welcher das isolirte Zellstoffbündel in das Gewebe der arachnoidea sich verlor, war die Theilungsstelle. Die Theilungsfasern liefen etwas schmaler als die primitive Faser nach divergenten Richtungen und entzogen sich nach einigem Laufe dem Blicke. Die Nervenfasern fand ich eincontourig, stets vielfach varicos und sehr schmal. Bei dem varicosen Zustand ist es werthlos, die Breite zu kennen, da der normale Zustand des Durchmessers gestört ist. Uebrigens fand ich die breiteste Stelle zu 0,004 Millim., die schmalste zu 0,001 Mm. Ueber den Ursprung der Nerven wage ich keinen bestimmten Ausspruch. Die Schmalheit der Fasern, und der Eindruck den sie mir machten, gegenüber damit verglichener animaler Fasern, brachten mir die subjective Ueberzeugung bei, dass sie sympathischer Natur seien. Soviel aber ist mir aus vielen Untersuchungen zu einer Thatsache geworden, dass die arachnoidea ihrem Gewebe angehörige Nerven besitze.

Zur Untersuchung auf Gefässe wählte ich nur das Visceralblatt der arachnoidea spinalis, weil nur dieses sich in einer Ausdehnung isolirt gewinnen lässt, wie sie nothwendig ist zur Entscheidung einer so schwer zu eruirenden Sache. Die entsprechende Haut am Gehirne ist sowohl zur Ausmittelung der Nerven als auch der Blutgefässe schlechterdings untauglich, da man niemals, ihrer innigern Verbindung mit der pia mater wegen, gesichert ist vor Verwechslung mit blos durchtretenden Gebilden.

In der arachn. spinalis fand ich Blutgefässe von der äussersten Feinheit und so sparsam, dass man in grössern Stücken kaum einzelner Gefässe ansichtig wird. Diese sind auch nur dann zu unterscheiden, wenn das hier den Gefässnetzen ähnlich angeordnete Bindegewebe durch Essigsäure zum Verschwinden gebracht wurde. Man sieht dann bei gehöriger Dämpfung des Lichtes bisweilen einzelne rhombische Maschen gebildet von ganz structurlosen Gefässen, deren Wandung nur sehr selten einen Kern trägt. Eine Verwechslung mit primitiven Nervenfasern ist sehr leicht möglich, da gleich diesen auch die Gefässchen bisweilen varicös erscheinen, sich aber niemals durch so scharfe Contouren auszeichnen, sondern gerade durch die Leichtigkeit derselben sich so sehr dem Blicke entziehen.

Bezüglich einer Auskleidung der Gehirnhöhlen, muss ich bemerken, dass es mir niemals am ganz gesunden Menschenhirn gelang, eine Faserschichte irgend einer Art zur Anschauung zu bringen. Was sich einzig nur erkennen liess, war ein Epitelialüberzug, aus äusserst fein granulirten nucleushaltigen, mehr runden als polygonalen Plättchen. Ich bemühte mich, sowohl an möglich frischen Hirnen von ganz gesunden Selbstmördern, als an solchen, welche durch Weingeist erhärtet und so zur Darstellung einer Haut geeigneter gewesen wären, diese zu erkennen. Auch die allerfeinsten, mit grösstmöglicher Sorgfalt den verschiedensten Stellen aller Ventrikel entnommenen Objecte, zeigten immer nur Nervenelemente mit höchstens einzelnen sehr zarten Bindegewebefibrillen durchsetzt. Dagegen fand ich an Gehirnen, deren Ventrikel nachweislich der Sitz einer Entzündung gewesen waren, immer eine Faserschichte. Von

beträchtlicher Mächtigkeit war sie bei einem an hydrocephalus chronicus verstorbenen Kinde, dessen bis zum Enormen ausgedehnte Seitenventrikel 14 Tage vor dem Tode unter vielem Wassererguss punctirt worden waren. Die Faserschichte von einem reichlichen Blutgefässnetz durchzogen, bestund aus Bindegewebe mit vielen auf- und zwischengelagerten Exsudatkörpern.

Meinen Wahrnehmungen nach muss ich daher Angaben, wie die folgende, als aus einer rein theoretischen Betrachtung hervorgegangen, bezeichnen. Krause [1]) und mit ihm viele Schriftsteller sagen: »Das ependyma ventriculorum ist eine äusserst feine, durchsichtige, höchst wahrscheinlich nicht allein von der verdünnten pia mater sondern auch von der tunica arachnoidea gebildete Haut, welche die Wände der Ventrikel überall genau auskleidet, und mit der Oberfläche der Organe, welche in den Gehirnhöhlen frei liegen, so genau verschmolzen ist, dass man sie von dieser nur in Verbindung mit einer dünnen Lage von Nervensubstanz abziehen kann.« Auch an den Adergeflechten des Gehirnes war ich nicht im Stande einen serösen Ueberzug nachzuweisen, sondern erkannte hier nur ein Epitel mit deutlichen Kernen, theilweise in fettiger Destruction begriffen. Beim Menschen konnte ich an den Plättchen keine Bildungen wahrnehmen, welche ich hätte als stachlige Fortsätze bezeichnen mögen.

4. Die serösen Häute des Eingeweidesystemes.

Die hierhergezählten Gebilde, der Herzbeutel, die Brustfelle, das Bauchfell mit seinem Anhange der Scheidenhaut des Hoden, zeigen nur sehr untergeordnete Modificationen ihres feineren Baues. Alle sind ausgezeichnet durch einen so beträchtlichen Gehalt an elastischen Fasern, dass man sie ebensosehr als elastische denn als zellstoffige Häute bezeichnen könnte, wenn man sich nicht durch das Ensemble der Zusammensetzung bestimmen lassen möchte, auch ohne das Vorhandensein ganz specifischer Gewebselemente, die serösen Häute als selbstständige Membranen aufzufassen. In ihrer physiologischen Beziehung erkennen wir die Bedeutung ihres Baues. Da alle jene Häute Räumen angehören, die bald

1) Handbuch der menschlichen Anatomie 1841. S. 1032.

unaufhörlich, bald nur zeitweise erweitert und wieder verengert werden, so musste in ihnen eine Einrichtung gegeben sein, welche diesem Zwecke entsprechen kann. Diese findet sich in dem reichlichen elastischen Gewebe. Dieses ist es, was das Bauchfell befähigt, in der Schwangerschaft sich so sehr auszudehnen und nach der Geburt wieder den frühern Raum einzunehmen. Nur der Mangel an Erkenntniss des feinern Baues konnte Bichat zu der Meinung führen: die vielen Falten des Bauchfelles hätten den Zweck, die Ausdehnung durch ihre theilweise Entfaltung zu vermitteln, und seien es auch, die bei krankhaften Erweiterungen des Bauchraumes sich in jener Weise betheiligen.

Der Herzbeutel besitzt als eine Eigenthümlichkeit seiner Bildung zur Verstärkung seines äussern Theiles einen fibrösen ziemlich fest adhärirenden Ueberzug, welcher nach unten eine Verwachsung mit der sehnigen Mitte des Zwerchfells eingeht. Der Zusammenhang mit der serösen Lamelle ist ein so inniger, dass eine vollständige Scheidung im normalen Zustande nicht auszuführen ist. Wenn aber auch die mikroskopische Untersuchung eine Verschiedenheit beider nicht nachwiese, so wären pathologische Befunde geeignet genug, das Bestehen zweier, ihrer Natur nach verschiedener Lamellen darzuthun. Es sind Beweise dafür die sog. herniae pericardii, welche darin bestehen, dass das seröse Blatt des Herzbeutels an verschiedenen, durch die fibröse Schichte nicht hinlänglich geschützten und widerstandsfähigen Stellen, oder durch Lücken in dem fibrösen Blatte hindurchtritt, und sofort zu einem Anhange ausgedehnt wird, der mit einem Halse oder gestielt auf dem Herzbeutel aufsitzt und mittelst einer engen Oeffnung, oder eines engen Kanales mit dessen Höhle communicirt [1]). Diesen bisher nur wenigemale zur Beobachtung gelangten Vorkommnissen füge ich einen Fall der hiesigen Sammlung bei. Auf dem vordern Umfange des Herzbeutels sitzt eine baumnussgrosse, mit einzelnen kleinern Ausbuchtungen versehene Blase, welche durch eine die Kleinfingerspitze kaum aufnehmende runde Oeffnung

1) Rokitansky, Handbuch der pathologischen Anatomie, I. S. 370.

mit der Höhle des Herzbeutels communicirt. Ihr Gewebe ist entschieden dünner und durchsichtiger als das nachbarliche, und lässt die Streifung und den Silberglanz der fibrösen Haut nicht wahrnehmen. Sie ist ohne allen Zweifel eine Ausstülpung blos des serösen Blattes. Die fibröse Lamelle kömmt in ihrem feinern Baue wesentlich mit den Zellgewebsbildungen überein; nur liegen die Fasern dichter, und auch regelmässiger angeordnet. An der eigentlichen Serosa des Herzbeutels lässt sich ein Epitelium und eine faserige Grundlage unterscheiden.

Das Epitelium zeigt einen hohen Grad von Vollständigkeit und zeigt deutlich eine ältere und eine jüngere Lage. Die erstere nicht immer ganz continuirliche Schicht wird von grossen, lichten, häufig keinen Kern darbietenden Plättchen von 0,036 Mm. gebildet. Man trifft sie stets aber meist nur stellenweise. Sie scheinen die ältesten im Abschieben begriffenen und schon sehr verhornten Plättchen zu bilden, wie auch schon aus dem längern Widerstande gegen Aetzkalilösung hervorgeht. Sehr oft sehe ich hier, wie anderwärts, in den ältern Plättchen eine Fettbildung. Freies in kleinen Tröpfchen angeordnetes Fett liegt im Innern der Substanz dieser Gebilde. Die zweite Schichte besteht aus meist rundlichen, aber auch polygonalen Plättchen mit deutlichem Kerne. Oefters erhält man durch Abschaben Epitelialstücke, die lediglich nur aus runden oder ovalen fein granulirten, durch eine Molecularmasse zusammengehaltenen Körpern bestehen, Bildungen, in welchen es nicht zur Scheidung in Plättchen gekommen ist.

Unter den faserigen Elementen finden sich die äusserst feinen serösen Fasern reichlich durchsetzt von Bindegewebefibrillen und zeigen, wiewohl sie nicht für sich allein die oberste Schichte bilden, sich am schärfsten in den obersten künstlich gebildeten Lamellen, aber auch nur nach Anwendung von Essigsäure und wiederholtem Drucke auf das Deckglas, um den sie einhüllenden gallertigen Zellstoff zu verdrängen. Die elastischen Fasern fand ich sehr reichlich schon unmittelbar unter dem Epitel. Sie liegen in mehrfachen Schichten aber ohne Ordnung zwischen die andern Elemente hineingestreut. Es finden sich meist nur

ganz schmale Formen mit theils isolirtem Verlaufe, theils vielfachen Verbindungen, so dass stellenweise netzartig verschmolzene Bildungen resultiren.

Blutgefässe besitzt der Herzbeutel in ziemlicher Menge. Sie erstrecken sich, aber immer sparsamer werdend, bis in die Faserschichte unmittelbar unter dem Epitel, wo ich sie von einer Feinheit von kaum 0,004 Millimeter fand.

Die Frage über die Existenz von Nerven im Herzbeutel hat schon in früherer Zeit mehrfache Untersuchungen veranlasst, ist aber später, ohne erledigt gewesen zu sein, fast ganz ausser Acht gelassen worden. Schon Vieussens [1]) schreibt dem Herzbeutel Nerven zu und lässt sie vom vagus abstammen. „*Infra nervum recurrentem dextrum paris vagi, truncus ramum emittit, qui fibram unam plexui cardiaco superiori tribuit, deinque in duas propagines dividitur, quarum exterior in plures surculos divisa in partem dextram pericardii, cordis posteriora occupantem inseritur.*" Portal [2]) und nach ihm Sömmering [3]) leiten die von ihnen angenommenen Nerven des Herzbeutels vom sympathicus ab. Chr. J. Baur [4]) machte die Entdeckung, dass einzelne Zweigchen des nervus phrenicus zum Herzbeutel treten, eine Beobachtung, welche muthmasslich ihrer höchst mangelhaften Beschreibung wegen, fast ganz in Vergessenheit gerathen ist, indem sie unter den Neuern nur wenig berücksichtigt und kaum bestätigt wurde [5]). Baur's Angabe beschränkt sich auf die Bemerkung: *nervus phrenicus, ubi cum pericardio laxa cohaeret cellulosa, huic ramulos plures praebere solet, quod in latere dextro saepius accidit quam in sinistro.* Die noch so weit vom Abschlusse entfernte Streitfrage über die Nerven des Herzbeutels überhaupt und ihres Ursprunges insbesondere, erschien mir bei

1) Raymundi Vieussens neurographia universalis. Lugduni MDCLXXXV. Lib. III. p. 183.

2) Journal der ausländ. medic. und chir. Literatur. Erlangen 1807. Bd. VII.

3) Vom Baue des menschl. Körpers. Bd. III. S. 322.

4) Tractatus de nervis anterioris superficiei thoracis praesertim abdominisque. Tubingae 1818. p. 18.

5) Valentin, Hirn- und Nervenlehre p. 548, bestätigte die Beobachtung.

der hohen praktischen Wichtigkeit des Gegenstandes vor Allem werth, auf das Sorgfältigste urgirt zu werden. Meine Untersuchungen waren zuerst auf die Zwerchfellsnerven gerichtet. Diese liegen, was beim Nachforschen wohl zu berücksichtigen ist, zwischen den Theilen der Brustfelle, welche als mediastina antica über die seitlichen Partieen des Herzbeutels an die Lunge gelangen, und der Oberfläche des Herzbeutels. Bei der sehr sorgfältigen Ablösung der Pleuraüberzüge des Herzbeutels fand ich nach erlangter Uebung in der Untersuchung dieser Sache, stets, sowohl auf der rechten, als auch auf der linken Seite in der Höhe des Ursprunges der grossen Gefässstämme den Abgang von 2 — 3 höchst feinen, bisweilen auch nur eines einzigen und dann stärkern Zweiges aus dem nerv. phrenicus. Die Nervenzweigchen ziehen nach vorwärts und unten, und versorgen vorzugsweise den vordern Umfang des Herzbeutels. Es ist seltener, dass die Nerven unter einer Linie abgehen, welche man sich zwischen der 4ten und 5ten Rippe gezogen denkt. Doch zeichnete ich diesen Fall unter zwölf Beobachtungen dreimal auf. Bemerkt muss werden, dass die Nerven zum Herzbeutel eine solche Feinheit haben, dass sie leicht mit capillaren Blutgefässen verwechselt werden können, welche zahlreich von jenen den nerv. phrenicus begleitenden Blutgefässen von und zu dem Herzbeutel ziehen und oft in einer Art zum Zwerchfellsnerven liegen, dass eine Täuschung nur dann zu vermeiden ist, wenn man es nicht versäumt, das Mikroskop zu Rathe zu ziehen. Von vielem Interesse war es mir, bei diesen Untersuchungen constante Zweigchen des n. phrenicus zu finden, welche in den Theil der pleura gingen, welcher auf dem Herzbeutel liegt, und zwar meist an derselben Stelle, an welcher die Zweige zum pericardium abgingen.

Aus dem nervus vagus gehen regelmässig Nervenfädchen zum Herzbeutel und zwar, wie ich bisher finden konnte, nur auf der rechten Seite. Einige Linien unter dem rechten n. recurrens, findet der Abgang eines verschieden starken Zweiges aus dem n. vagus statt. Dieser läuft an der äussern Seite der obern Hohlader an den vordern Umfang der Lungenwurzel. Er theilt sich in 6 — 8 Zweigchen, von denen die

meisten in die Lunge treten. Zwei oder drei davon aber gelangen in den Herzbeutel, und zwar in den hintern Theil desselben. Sie dringen an dem obern Dritttheile des Herzbeutels in dessen Gewebe, und verbreiten sich, wie ich mit der Loupe bestimmt sehen konnte, in demselben, was mir auch bezüglich der feinsten Verzweigung durch das Mikroskop bestätigt wurde.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchung machte ich noch die für mich sehr wichtige Wahrnehmung, dass ein feines Fädchen des n. vagus in die obere Hohlader gelangte und sich daselbst verzweigte. Diese Beobachtung bildet eine Ergänzung zu meinen frühern Untersuchungen [1], die mir zeigten, dass alle Venen nervenhaltig seien, ohne dass ich jedoch damals im Stande war, ihren Ursprung nachzuweisen.

Die Brustfelle und das Bauchfell stimmen wesentlich in ihrem Gewebe mit dem Herzbeutel überein. Unter den faserigen Bestandtheilen erkannte ich jedoch einen noch grössern Reichthum und theilweise auch eine Modification der elastischen Fibrillen. Sie liegen vorzugsweise nach der äussern Fläche hin und in einer solchen Massenhaftigkeit, dass sie alle andern Elemente zu verdrängen scheinen. Man sieht ganz schmale, den sog. Kernfasern des Bindegewebes ähnliche, und sehr breite, sowohl isolirte, als auch sehr mannigfaltig verschmolzene Fasern. Als Eigenthümlichkeit der Bildung, welche mir in andern serösen Häuten nicht begegnete, fand ich hier elastisches Gewebe, welches in verschieden grossen Stücken, eine wie sehr unregelmässig durchlöcherte Membran darstellte (Taf. II. Fig. 2.). Nicht selten gewahrt man einzelne wie herausgebrochene ganz homogene Stücke, deren Bedeutung nur dann gewürdigt werden kann, nachdem man grössere, zusammenhängende Bildungen kennen gelernt. Nach einer schrittweisen Verfolgung der Bildung elastischer Fasern, erschien es mir unzweifelhaft, dass es schon bei der ersten Bildung zu einer sehr weit gediehenen Verschmelzung der Formenelemente gekommen ist, aus welchen sonst die isolirten Fasern hervor-

1) Die Nerven des menschlichen Wirbelkanales. Tübingen, 1850. S. 31 ff.

gehen, so dass sie nicht als Verschmelzung von Fasern, vielmehr als eine Hemmung in der primitiven Scheidung auftreten. Es werden die Gebilde bald mehr gegen die äussere bald mehr gegen die innere freie Fläche hin gefunden. Nicht unmöglich ist es, dass sich Todd und Bowman durch Wahrnehmung dieser Bildung, vielleicht nur in einzelnen Fragmenten, mitbestimmen liessen zur Annahme eines glasartig hellen, structurlosen Häutchens, als das Fundamentalgebilde der serösen Häute, ihrer basement membran. Mir ist es trotz zahlloser Untersuchungen und bei aller Rücksicht auf die Angaben anderer Forscher, nicht klar geworden, was denn in den serösen Häuten die englischen Beobachter mit jenem Namen bezeichnen mochten.

Bezüglich des Verhaltens der Blutgefässe findet man, dass sich diese, immer feiner werdend, bis in die innerste Schichte erstrecken. Ich war, der pathologischen Beziehungen wegen, besonders bemüht, das Verhalten dieser Theile zu den Gewebselementen richtig aufzufassen. Auch in den möglich feinsten Lamellen der pleura, die mittelst der Pincette von der glatten Oberfläche abgezogen, so dünn waren, dass sie wie die Wandung einer Seifenblase aussahen, und ausser Epitel nur wenig Fasergewebe darboten, konnte ich noch Blutgefässe wahrnehmen. Diese bildeten ein sehr weitmaschiges Netz, und waren so zart und durchscheinend, dass häufig nur eine passende Beschattung und die Richtung der Kerne ihrer Wandung zu ihrer Entdeckung führen konnten. Ich sah Blutgefässe, deren Durchmesser kaum 0,003 Millimeter betrug, und deren Wand in grössern Strecken völlig structurlos, nur selten alternirende, spindelförmige Kerne besass.

Nervenfasern, sowohl breite als schmale, sah ich stets, wenn auch nicht in grosser Anzahl. Bisher war ich nur im Stande ihren Ursprung für die Brustfelle nachweisen zu können. Als eine Quelle bezeichnete ich oben schon den n. phrenicus, welcher an demselben Orte, an welchem von ihm die Zweige zum Herzbeutel abgehen, auch solche an die Brustfelle sendet. Dieser selbe Nerv gibt aber auch jederseits weiter oben noch einen Zweig in die pleura ab. Im untern Theile

seines Verlaufes über den musc. scalenus anticus sendet er ein Aestchen in den Abschnitt der Brustfelle, welcher über die erste Rippe hinausragt. Der Zweig geht quer nach unten und zieht sofort in die pleura costalis. Zu wiederholtenmalen sah ich, wie das Nervchen aus einem Faden des plexus axillaris abgieng, dessen eine Hälfte im Begriffe war, an den n. phrenicus zu treten, so dass also die Verschiedenheit besteht, dass dasselbe bald aus dem Stamme des Zwerchfellnerven, bald unmittelbar aus den Nerven abgeht, aus welchen der Stamm des n. phrenicus zusammengesetzt wird. Den Ursprung sympathischer Nervenfasern für die pleura hatte ich früher schon Gelegenheit kennen zu lernen. Ich fand nämlich zuerst beim Hunde, dass aus den Brustganglien des sympathicus sehr feine Zweigchen in die pleura gelangen, und überzeugte mich auch damals schon von ihrer feinern Verbreitung, sowie von ihrem vorwiegenden Gehalte an schmalen Fasern. —

5. Die serösen Häute der Bewegungsorgane.

Der Beschaffenheit des Secretionsproduktes nach, welches in seinen äussern Qualitäten dem frischen Hühnereiweisse ähnelt, pflegte man früher die serösen Membranen des Bewegungssystemes unter der gemeinsamen Bezeichnung »Synovialhäute« aufzuführen. Es stimmen diese Gebilde nicht blos dem gröbern sondern auch dem feinern Baue nach so sehr miteinander überein, dass sie füglich unter einem Gesichtspunkte betrachtet werden können. In neuerer Zeit hat man nicht allen hierherzurechnenden Membranen eine gleiche histologische Dignität zuerkannt, indem man die Schleimbeutel und die Schleimscheiden von den Synovialmembranen der Gelenke, einer angenommenen unvollständigern Bildung wegen, scheiden zu müssen glaubte.

Indem Henle [1]) und mit ihm eine Anzahl von Beobachtern an den Schleimbeuteln und Schleimscheiden ein Epitelium nicht wahrnehmen konnten, so wurden sie mit dem Defecte des wesentlichen Bestand-

---

1) Allgemeine Anatomie S. 358 und 364.

theiles im Sinne des erstern Autors, membranae pseudoserosae genannt, beziehungsweise aus der Klasse der serösen Häute ausgeschlossen und einfach nur als grössere oder kleinere flüssigkeithaltige Lücken des Zellgewebes betrachtet. Man kann nicht verhehlen, dass diese Gebilde bisweilen in einem Zustande angetroffen werden, welcher jene Auffassung vollständig rechtfertigt. Allein diese kann sich lediglich nur auf eine krankhaft veränderte Beschaffenheit derselben beziehen. Man findet nämlich gar nicht selten die oberflächlich gelagerten, mechanischen Schädlichkeiten ausgesetzten bursae et vaginae mucosae so sehr ihrer ursprünglichen Natur beraubt, dass sie füglich für Zellstofflücken, d. h. für in ihrem Gewebe untergegangen angesehen werden können. Die bursa mucosa olecrani und der oberflächliche Kniescheibenschleimbeutel sind häufig alles Epiteliums baar, entbehren selbst einer glatten Oberfläche und zeigen an der Stelle eines sonst ablösbaren, selbstständigen Häutchens, einen laxen, grossblättrigen Zellstoff, dessen Lamellen selbst vielfach die ursprüngliche Höhle durchziehen. Alle diese Veränderungen sind aber, wie ich schrittweise zu verfolgen Gelegenheit nahm, lediglich nur als krankhafte, auf einem chronischen Entzündungsprocesse beruhende Veränderungen zu betrachten.

An grössern und kleinern Lücken im Zellgewebe von einer äussern Aehnlichkeit mit Schleimbeuteln fehlt es übrigens nicht, und sie sind es ohne Zweifel, welche zu der Annahme einer so colossalen Menge von bursa mucosae subcutaneae führten, wie sie durch Schreger zur ärztlichen Kenntniss gebracht wurde. Sie sind sicher oft entstanden durch Vernichtung der Zwischenwände einer Anzahl von Bindegewebszellen, oder durch Zusammendrängen derselben, lassen aber weder eine eigene Wandung erkennen, noch besitzen sie einen Epitelialüberzug, welche beiden Elemente wir als die Bedingungen bei der Annahme eines Schleimbeutels hinstellen. Solche Lücken sieht man besonders in Folge eines Schwundes von Fett; nach wässerigen Ansammlungen; nach längere Zeit auf eine Stelle ausgeübtem Druck etc. Ganz regelmässig werden sie in dem massenhaften Fettpolster des Gesässes, und in der

Fusssohle wahrgenommen. An letzterm Orte sind sie aber nicht zu verwechseln mit den hier vorkommenden Schleimbeuteln. Diese finden sich, wie ich vor Kurzem entdeckte, von dem Umfang einer Zuckererbse bis zu dem einer Haselnuss in grösserer Anzahl in dem Fettpolster der Ferse, sowie gegen das vordere Ende des Mittelfusses hin, und zwar der Lederhaut näher als der fascia plantaris. Ich erkannte stets ein sehr feines isolirbares Häutchen als Wandung, und die schönste Epitelialbildung, welche ich überhaupt auf den Synovialhäuten sah. Das Vorkommen einer grössern Anzahl kleiner, zwischen das Fett gelagerter Schleimbeutel an den bezeichneten Stellen, verdient gewiss in mehrfacher Hinsicht gekannt zu sein. Sie sind gerade da angeordnet, wo die Last des ganzen Körpers am meisten auf die Fusssohle drückt. Sicher sind sie im Stande, durch ihre Lage zwischen dem körnigen Fette die so nöthige Elasticität zu vermehren. Manche krankhaften Veränderungen in der planta pedis, wie sie durch langes Gehen u. dgl. herbeigeführt werden, können gewiss mitunter auf eine Betheiligung jener, wenn auch kleinen, doch zahlreichen Schleimbeutelchen bezogen werden.

Der feinere Bau der Schleimbeutel und Schleimscheiden ist bis auf die jüngste Zeit nur wenig berücksichtigt worden. Durch die Nachweisung eines Epiteliums haben einzelne Beobachter angefangen zu seiner Würdigung beizutragen, wie Kohlrausch [1]), Reichert [2]), Bendz [3]) und besonders Brinton [4]) und Kölliker [5]), welchen beiden man auch über die weitere Zusammensetzung manche Aufschlüsse verdankt.

An den vollständig normalen Schleimbeuteln und Schleimscheiden konnte ich [6]) stets eine zarte durchscheinende Membran aus dem umgebenden Gewebe isoliren, und an ihr ein Epitelium und eine specifische Faserschichte erkennen. Das Epitelium besteht aus gewöhnlich eckigen,

1) Göttinger Anzeigen 1843. p. 236.

2) Archiv für Anatomie und Physiologie von J. Müller. 1843. p. CCXXIX.

3) Ebendas. p. 141.

4) Cyclopaedia by Todd. Part. XXXIV. S. 514 ff.

5) Mikroskopische Anatomie. S. 229 f.

6) Archiv für physiologische Heilkunde. 1850. 7. und 8. Heft. S. 605.

oft äusserst regelmässigen Plättchen, an denen man je nach ihrem Alter, einen Kern mehr oder weniger deutlich sieht, oder aber vermisst. Die ältesten Plättchen sind meist kernlos, fast ganz homogen und durchscheinend, und nicht selten fetthaltig. Es muss sehr berücksichtigt werden, dass ein Epitelialüberzug häufig stellenweise fehlt, oder nur in sehr vereinzelten Plättchen vorkömmt, wie diess insbesondere in einzelnen Schleimscheiden, in den unter Sehnen gelegenen Schleimbeuteln, der Fall zu sein pflegt.

Neben sehr vollkommenen Epitelialplättchen finde ich bisweilen in einer feinen Molecularmasse gelagerte runde und elliptische, platte Körperchen, an denen man weder eine bestimmte Scheidung in Plättchen, noch irgend eine regelmässige Anordnung finden kann. Mitunter wird ein mit etwas Moleculrasubstanz unregelmässig umgebenes, aus dem Zusammenhange herausgerissenes Körperchen bemerkt, und dann wohl auch, ohne Kenntniss von seinem frühern Zusammenhange, für ein im Untergehen begriffenes nucleushaltiges Plättchen erklärt. Wahrscheinlich ist es mir geworden, dass jenes ein nicht zu gehöriger Entwicklung gelangtes Epitelium ist. Es löst sich sehr rasch in Aetzkali, während die regulären Plättchen sich nach einigem Aufquellen nur allmälig lösen.

Die Schleimbeutel und die Schleimscheiden zeigen mehrfache Eigenheiten nach dem Orte ihres Vorkommens und nach der Beziehung zu nachbarlichen Gebilden. Die Schleimbeutel in der Nähe von Gelenken, stehen häufig mit der Synovialmembran des Gelenkes in Continuität, und erhalten von dorther ihr Epitel. Wichtige Unterschiede zeigen die Schleimbeutel und Scheiden in ihrem Verhalten zu Nachbartheilen. Da wo sie über Knochen hinwegziehen, werden sie häufig sehr innig mit dem dort befindlichen Faserknorpel verwachsen gefunden, so dass eine Isolirung derselben nicht möglich ist. In diesem Falle wird dann die künstlich vom Knorpel abgelöste Lamelle mit den Elementen desselben vermischt gewonnen. So kömmt es denn, dass in dem Gewebe Knorpelkörperchen gefunden worden, von welchen ich bestimmtestens behaupten muss, dass sie nicht den Synovialgebilden eigenthümlich sind. Sie wurden

schon von Brinton [1]) und Kölliker [2]) wahrgenommen und von ersterm als integrirender Bestandtheile seiner »subtendinous bursae« gehalten. Die Knorpelkörperchen fand ich nicht in allen subtendinösen Schleimbeuteln, sondern nur da, wo eine Knorpelscheibe auf dem Knochen zu ihrer Grundlage diente. So gewahrt man dieselben sehr schön an dem Schleimbeutel zwischen der Insertion der Achillessehne und dem Höcker des Fersenbeines; in dem Schleimbeutel des musc. obturatorius internus, nicht aber in dem Schleimbeutel der fossa subscapularis, noch in jenem, welcher an der spina tibiae unter den mm. gracilis, sartorius und semitendinosus liegt. Ausgezeichnet sind die Knorpelkörperchen, wie schon Kölliker [3]) anführt, in dem Theil der Synovialscheide des musc. tibial. posticus, welcher mit dem Knorpel von dessen Sehne zusammenhängt, sowie noch in verschiedenen Schleimscheiden. Im Hinblicke auf eine Angabe Kölliker's muss ich jedoch bemerken, dass ich nicht wie er, an den Stellen, an welchen Knorpelkörperchen in jenen Synovialhäuten vorkommen, ein Epitelium ganz vermisste, sondern es stets, wenn auch bisweilen nur in einzelnen Plättchen, nachzuweisen vermochte. Als eine eigenthümliche Epitelialbildung fand ich in einzelnen Schleimbeuteln, wie in jenem der Kniescheibe und dem unter dem musc. iliopsoas gelegenen, sowie in verschiedenen Synovialscheiden, runde und elliptische Körper von 0,016 — 0064 Millimeter im längsten Durchmesser. Sie waren platt, scharf begrenzt und enthielten in einer feinkörnigen Substanz eine grössere oder geringere Anzahl rundlicher, kernloser, aber fein granulirter Körperchen mit dunklen Contouren und einer durchschnittlichen Grösse von 0,008 Millim. Durch Essigsäure wurde die jene Körperchen umschliessende Substanz, vielleicht eine membranöse Hülle, sehr blass und wie verwischt, die Molecularsubstanz aufgelöst, indessen die Körperchen in ihrer Integrität fortbestunden (Taf. II. Fig. 9. a. b.). Diese Gebilde wurden auch von Brinton [4]) in einzelnen Schleimbeuteln gefunden und als zusammen-

1) a. a. O.
2) a. a. O.
3) a. a. O. S. 230.
4) Cyclopaedia by Todd. Part. XXXIV. S. 518.

gesetzte Zellen — compound cells — bezeichnet. Mir scheinen die Gebilde nicht die Bedeutung von gewöhnlichem Epitelium zu haben, sondern eine, und zwar die niederste Form, höchst eigenthümlicher, später zu betrachtender Bestandtheile der synovialen Häute zu sein, welche unzweifelhaft mit der Bildung der synovialen Flüssigkeit in Beziehung stehen.

Die faserige Grundlage der Haut der Schleimbeutel und der Schleimscheiden fand ich aus serösen Fasern, aus Bindegewebe und aus elastischen Fasern zusammengesetzt. Die erstern sieht man an gut gewählten Objecten in mehrern Schichten übereinanderliegend und von den andern Gewebselementen durchsetzt. Das Bindegewebe erscheint in allen seinen Formen: als structurloses, als netzförmig vereinigtes, und in zu lockern Bündeln vereinigten Fibrillen. Die elastischen Fasern gehören der feinsten Form an und finden sich sowohl isolirt, als auch häufig zu den zierlichsten Netzen verschmolzen, vor. An den subtendinösen Schleimbeuteln sah ich im Allgemeinen eine geringere Anzahl elastischer Fasern, als in den oberflächlichen, in dem Unterhautzellgewebe gelegenen.

An Blutgefässen und Nerven konnte ich keinen grossen Reichthum wahrnehmen. Die letztern, nur in einzelnen Primitivfasern vorhanden, schienen mir dem sympathischen Systeme anzugehören.

Die Synovialhäute der Gelenke sind in älterer wie in neuerer Zeit die Gegenstände der vielfachsten Untersuchungen geworden. Diese bezogen sich weniger auf die Erforschung des feinern Baues, als vielmehr auf das Verhalten der Gelenkskapseln zu den überknorpelten Enden der Knochen. Das hohe praktische Interesse, welches diese Verhältnisse in sich schliessen, veranlasste sowohl auf pathologische Befunde gestützte Annahmen, als auch solche, die sich auf den normalen Zustand bezogen und lediglich nur durch das anatomische Messer und durch optische Hilfsmittel erhoben wurden. Als eigenthümliche Membranen wurden die Gelenkskapseln zu jeder Zeit betrachtet, und je nach den durch die Pathologie gewonnenen Vorstellungen bald für reine seröse Häute im gangbaren Sinne, bald für ein Mittelding zwischen diesen und den

Schleimhäuten gehalten. Als das wesentliche Element sprach man in Uebereinstimmung mit der einmal festgehaltenen Vorstellung auch hier das Epitelium an, hatte sich aber im Allgemeinen doch nicht so weit von der Wahrheit entfernt, in demselben den einzigen Bestandtheil zu erkennen. Eine ganz nur ihm angehörige Anschauung gewann dagegen Brücke [1]), welcher die Synovialkapseln aus der Reihe der serösen Häute ganz streichen will, weil sie (nach ihm) gar nicht existiren. Die Synovialhäute sind mithin unter die anatomischen Chimären (nach Brücke) zu rechnen, und man kann nur noch (seit Brücke) von Synovialflächen reden, wenn man den Namen der Synovialhäute nicht etwa auf eine einfache Schicht von äusserst zarten Epiteliumplättchen übertragen will. Die meisten Beobachter huldigen, bald durch directe Forschungen dazu geführt, bald der Theorie von der Sackbildung seröser Häute zu Liebe, der Ansicht, dass die Membranen mehr oder weniger verändert auch die Knorpel der Gelenke überziehen. So überzeugten sich von ihrer Fortsetzung Weber [2]), Krause [3]), Bruns [4]), Arnold [5]) Todd und Bowman [6]), während Gendrin [7]) aus pathologischen Wahrnehmungen zu einer gegentheiligen Ansicht gelangte. W. Brinton [8]) bestätigt die Angaben seiner Landsleute nicht, sondern findet, dass an der Oberfläche der Knorpel, unter Verschwinden der Intercellularsubstanz, sich die obersten Knorpelzellen immer mehr abplatten, wodurch wohl eine Decke, nicht aber ein Epitel gebildet werde, wenn man jene platten Körper nicht vielleicht modificirtes Epitelium nennen wolle. In jüngster Zeit ist es Kölliker [9]), welcher am entschiedensten die Fortsetzung der Synovial-

---

1) Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. S. 42.
2) Friedr. Hildebrandt's Handbuch der Anatomie. Bd. I. S. 399.
3) Handbuch der Anatomie. 2te Aufl. S. 84.
4) Lehrbuch der allgem. Anatomie S. 342.
5) Handbuch der Anatomie des Menschen. I. Bd. S. 329.
6) Cyclopaedia of anatomy and physiology. Part. XXXIV.
7) Histoire anatomique des inflammations. Paris 1826. S. 523.
8) Cyclopaedia by Todd a. a. O.
9) Mikroskopische Anatomie. S. 322.

haut auf die Knorpel in irgend einer Art in Abrede stellt. Die Gelenkskapseln sind nach ihm nicht, wie man bisher meist glaubte, geschlossene Säcke, sondern kurze, weite Schläuche, welche mit zwei offenen Enden sich an die Ränder der Gelenkflächen der Knochen anlegen und so dieselben verbinden.

Bei der Unentschiedenheit der praktisch und wissenschaftlich gleich bedeutungsvollen Sache habe ich keine Zeit und Mühe gescheut, sowohl über die Structur der Synovialkapseln der Gelenke überhaupt, als auch insbesondere über das Verhalten derselben zu den Knorpeln, Aufschluss zu erhalten. Die Gelenkskapseln fand ich ausnahmslos nach aussen hin durch eine bald mehr bald weniger mächtige Schichte von fibrösem Gewebe überzogen. Von diesem lässt sich wenigstens stellenweise die seröse Lamelle, als eine sehr zarte, durchscheinende, weich anzufühlende, sehr dehnbare Haut abziehen. An dem knorpligen Rande der Gelenksenden der Knochen geht die fibröse Haut in das Periost über; die seröse Lamelle lässt sich noch eine kleine Strecke weit isoliren, hört aber dann für die gewöhnliche Methode der Darstellung auf und s c h e i n t mit keinem ihrer Bestandtheile auf den Knorpel überzugehen. Dagegen erkennt man deutlich, wie sie die an verschiedenen Gelenken im Innern derselben gelegenen Sehnen und Bänder mit allen ihren Bestandtheilen überzieht, so dass man in günstigen Fällen, wie ich mehrmals bei Erhängten sah, die Haut, welche z. B. die ligamenta cruciata des Kniegelenkes überzieht, sehr schön injicirt findet.

Bei der schichtenweisen Untersuchung von der innern, der Gelenkshöhle zugekehrten Fläche aus, nimmt man zunächst ein sehr massenhaftes, d. h. aus mehrern, und nicht wie B r ü c k e will, aus nur einer Schichte gebildetes Epitelium wahr. Man sieht die verschiedensten Entwicklungsphasen desselben, indem sowohl alte, im Abschieben begriffene sehr grosse, lichte und kernlose Platten erkannt werden, als auch fein granulirte mit deutlichen runden und elliptischen Kernen versehene Plättchen; ausserdem noch Molecularmasse mit wenigen Kernen, was das Anfangsstadium der Epitelialbildung zu bezeichnen scheint.

Unter dem Epitelium konnte ich, mit Kölliker übereinstimmend, eine structurlose Haut, wie sie Todd und Bowman angeben, nicht finden. Ich weiss in der That nicht, was hier auch nur dafür gedeutet werden könnte. Vielleicht sahen jene Beobachter Stücke von Epitel, welches aus mehrern innig zusammenhängenden Epitelialplatten bestund, oder sie bemerkten auch wohl Lamellen von structurlosem Bindestoff, welcher bisweilen unmittelbar unter dem Epitel getroffen wird. Die chemische Reaction würde aber, bei einer nicht allzu praeoccupirten Forschung, sicher den Irrthum beseitigt haben, welcher der Annahme der basement membrane wohl zu Grunde liegt.

Die faserigen Gewebselemente der Gelenkskapseln sind sehr dicht durchflochten und lassen die bekannten drei Arten unterscheiden. Die serösen Fasern sind bisweilen recht schwer herauszufinden, wegen ihrer innigen Vermischung mit den sowohl isolirten als in Bündel vereinigten Zellstofffibrillen. Das elastische Gewebe bildet häufig durch Verschmolzensein sehr feiner Fasern ausgezeichnete Netzwerke, welche in verschiedenen Schichten, und die andern Fasern durchsetzend gefunden werden. (Taf. II. Fig. 3.). In dem Fasergerüste sind die Blutgefässe und die Nerven eingebettet.

Die Blutgefässe sind in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden, und finden sich oft besonders reichlich in den durch Fett erfüllten Duplicaturen, welche als ligamenta mucosa bekannt sind. Die Ränder dieser Falten sind meist fettlos, und oft zu den zierlichsten Fransen ausgebreitet, welche der Sitz von so vielen Gefässen sind, dass sie die Bedeutung wahrer Gefässfortsätze erlangen. Die Formen der Gefässe sind hier sehr eigenthümlich und von bewunderungswürdiger Schönheit. Ich hatte hier, wohin der Selbstmord durch den Strang so viele Leichen liefert, Gelegenheit, an ganz jungen Individuen die Gefässe natürlich sehr vollständig injicirt zu sehen. In den feinsten Fransen sieht man je zwei Gefässe, von denen das eine zuführend, das andere rückführend ist. Das zuführende Gefäss bildet in seinem Verlaufe schon zahlreiche seitliche Schlingen, und zerfällt endlich gegen das freie Ende der Fransen

hin in ein Schlingengewirre, aus welchem sowohl als auch aus den untern Schlingen die Capillaren in das rückführende Gefäss übergehen. (vergl. Taf. III. Fig. 5.).

Von besonderer Art ist auch die Endigung der Gefässe an der Stelle der Synovialhaut, wo diese an den Knorpel anstösst und jetzt sowohl gefässlos wird, als auch ihre ganze Natur ändert. Man findet die mannigfaltigsten Verknäuelungen und Schlingenbildungen, welche häufig noch eine kleine Strecke in den Knorpel hineinragen. Ich lernte zwei Typen kennen, von denen der eine als ganz einfache schmale Schlingen, (Taf. III. Fig. 4.) der andere als breite und mehrfach untereinander verlaufende sich kundgab. (Taf. III. Fig. 5.).

Die Synovialhäute besitzen Nerven. Ihre Zahl ist nicht beträchtlich, aber gross genug, um die Schmerzensäusserungen in kranken Gelenken erklärlich zu machen. Es sind nicht allein schmale, sondern auch breite, bisweilen deutlich zweicontourige Fasern vorhanden, welche sowohl zu feinen Fädchen vereinigt, als auch isolirt gefunden werden. Die heftigen Schmerzensäusserungen bei der Bewegung eines entzündeten Gelenkes, erkläre ich mit der Zerrung, welche die entzündlich angeschwollenen Nerven in dem Gewebe erfahren, wenn es im Zustande der Verdickung und Infiltration gewaltsam zu räumlichen Veränderungen veranlasst wird.

Die Frage über das Verhalten der Synovialhaut beim Uebertritte auf die Gelenksknorpel, ist von den Beobachtern, welche ihn annehmen, in sehr verschiedener Weise beantwortet worden. Darin stimmen indess alle überein, dass Blutgefässe in die Zusammensetzung des Ueberzuges nicht eingehen, sondern dass diese in der Nähe des Knorpelrandes, oder nur eine sehr kleine Strecke weit in den Knorpel hineinragend, unter der Bildung verschieden gestalteter Schlingen endigen. Dass die Synovialmembran nicht am Rande der Gelenkknorpel aufhört, sondern sich über diese fortsetzt, geht nach Bruns [1]) daraus hervor, dass man auf ihnen eine dünne Schicht Epitelium, von der Knorpelsubstanz durch

1) Lehrbuch der allgem. Anatomie. S. 342. Anmerk.

eine dünne Lage von Zellstoff geschieden, durch das Mikroskop nachweisen könne. Henle [1]) führt damit übereinstimmend an, dass in der Regel eine Lage von Bindegewebe die Grenze des Epitelium der Gelenkknorpel von den übrigens den Plättchen desselben häufig sehr ähnlichen, obersten und abgeplatteten Knorpelkörperchen bezeichne. Arnold [2]) spricht sich dahin aus, dass an den Gelenksknorpeln die seröse Lage ohne die Zellschichte auftrete, und unmittelbar mit der Knorpelsubstanz verbunden sei; das Ependyma erhalte eine dichte, feste, pergamentartige Beschaffenheit und ein homogenes Aussehen.

Meine eigenen Untersuchungen belehrten mich, dass über dem Gelenksknorpel zwei von seiner Substanz verschiedene Schichten liegen. Die obere Schicht ist eine, aber meist sehr mangelhafte Epiteliallage. Sie besteht aus rundlichen und polygonalen, gewöhnlich kernlosen Plättchen, die immer eine äusserst feine Molecularsubstanz enthalten (Taf. III. Fig. 2. b.). Dass in diesem Epitel nicht ein Niederschlag aus der Synovia gegeben ist, deren von der Gelenkskapsel herrührende Plättchen an die Knorpeloberfläche während des Lebens mechanisch angedrückt worden sein könnten, geht daraus hervor, dass sie durch Abschaben auch dann gewonnen werden, wenn der Knorpel wiederholt abgewischt, und einem stärkern Wasserstrahle ausgesetzt worden war.

Die zweite direct auf der Knorpelsubstanz liegende Schichte, ist eine fast ganz homogene, durchscheinende, leicht faltbare, glashelle Membran, welche die grösste Aehnlichkeit in ihren physikalischen und chemischen Qualitäten mit der Descemet'schen Haut darbietet (Taf. III. Fig. 2. a.). Sie liegt so unmittelbar auf der Knorpelsubstanz, dass man, obschon die Grenze an gut vorbereiteten Objecten sehr scharf zu sehen ist, doch keine Spur einer verbindenden Substanz irgend einer Art wahrnehmen kann. Die Grenzlinie zwischen dem Knorpel und jener Haut ist meist ganz gerade, oder nur sparsam gekerbt. Die Haut besitzt durchschnittlich eine Dicke von 0,016 Mm.

---

1) Allgemeine Anatomie. S. 796.

2) Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I. S. 218.

An einzelnen, nicht in ihrer vollsten Dünnheit dargestellten Stücken lässt sie bei einiger Beschattung die Abdrücke der oberflächlichsten, abgeplatteten Knorpelkörperchen erkennen, als mattere, nur schwach contourirte, rundliche oder elliptische Flecken, bald isolirt, bald in der gruppenweisen Anordnung von 3 — 4 Körperchen. Sehr schön ist das Verhältniss der Membran zum Knorpel zu sehen bei dünnen, senkrechten Durchschnitten, zumal nach Behandlung des Objectes mit Aetzkalilösung, wobei sie heller, die Knorpelsubstanz dagegen etwas trüber wird. (Taf. III. Fig. 1. b.) Es gelingt bisweilen, sie durch Druck auf solche Objecte und durch Verschieben theilweise abzulösen und die Art ihrer Anfügung auf das Befriedigendste wahrzunehmen. Die Membran lässt sich in verschieden grossen Stücken isolirt gewinnen durch sehr oberflächliches Abschaben, besonders nach vorheriger Benetzung des Knorpels mit Aetzkalilösung. Nicht selten sieht man auf dem Knorpel schon mit blossem Auge Erosionen, welche dem stellenweisen Defecte der Membran entsprechen, und durch einen unebenen, buchtigen Rand ausgezeichnet sind. Von solchen Stellen aus lässt sich das Häutchen am leichtesten in für das Mikroskop zulänglichen Stückchen gewinnen. In grösserer Ausdehnung gelingt es niemals die Membran abzuziehen. Gegen Essigsäure und Aetzkali ist das Gebilde fast unempfindlich und büsst auch durch heisses Wasser seine Eigenschaften nicht ein.

Bei Embryonen des dritten Monats, bei welchen übrigens die Membran sich nicht leichter abziehen lässt als beim vollständig gewordenen Individuum, hatte ich Gelegenheit, mehrmals Faserelemente in der Haut zu sehen, ganz vom Ansehen und dem chemischen Verhalten jener, welche man an der Uebergangsstelle der Descemet'schen in die Zinn'sche Haut wahrnimmt. Beim Erwachsenen konnte ich niemals Faserelemente irgend einer Art wahrnehmen.

In welchem Verhältnisse stehen nun die beiden den Ueberzug des Gelenksknorpels bildenden Bestandtheile zu den Elementen der Synovialmembran? Das Epitelium besitzt sosehr alle Qualitäten von jenem der freien Gelenkshaut, dass die Annahme einer unmittelbaren Fortsetzung

des letztern auf den Knorpel kaum in Zweifel zu ziehen ist. Die homogene Membran aber ist wohl das Resultat einer primitiven Verschmelzung jener Formelemente, aus welchen in der übrigen Gelenkshaut die serösen Fasern hervorgiengen, deren Substanz und chemisches Verhalten völlig mit der homogenen Gelenksknorpelhaut übereinstimmen.

Die synovialen Säcke, obschon wesentlich die Zusammensetzung der serösen Häute darbietend, besitzen in der Beschaffenheit ihres Sekretes etwas so Eigenartiges, dass es sich wohl rechtfertigen lässt, wenn frühere Beobachter aus ihnen eine für sich bestehende Gruppe bildeten. Man hat das Produkt dieser Häute, die Synovia, ihrer Natur und Entstehung nach sehr verkannt. Dazu hat insbesondere die chemische Vorstellungsweise von ihrer Bildung, wie sie durch Frerichs [1]) gangbar geworden ist, viel beigetragen. Das Paradoxon, dass in der Synovia, dem Produkte einer serösen Haut, sich Schleimstoff finde, veranlasste Frerichs, weil drüsige Organe nicht nachzuweisen seien, in dem Epitelium die Quelle der Schleimbildung zu suchen. Dieses sich beständig in reichlicher Menge abstossend, soll sich in dem alkalischen Serum auflösen, und dadurch eine schleimige Flüssigkeit bilden, wie sie sich auch künstlich erzeugen lasse durch Auflösung von Epidermis in verdünnter Kalilösung. Bei jener Auflösung in Serum sollen die Zellenkerne am längsten widerstehen, von denen daher immer sehr viele in der Synovia zu finden seien. Kölliker [2]) dagegen hält die Synovia für ein Sekret, welchem geformte Elemente nicht wesentlich zukommen und glaubt, dass dieselbe unter Mitbetheiligung des Epiteliums, einfach von den Gefässen der Synovialhaut ausgeschwitzt wird, und zwar besonders von den Gefässfortsätzen.

Dieser Ansicht gegenüber muss ich die Behauptung aufstellen, dass der Synovia eigenthümliche Formbestandtheile zukommen, die in ihrer Gestalt mit den Schleimkörperchen übereinstimmen. Es sind rundliche

1) R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. 18te Lieferung. S. 465.
2) a. a. O. S. 325.

und elliptische, fein granulirte, fast immer nucleuslose Körperchen von 0,006 — 0,008 Mm. (Taf. III. Fig. 3.) In Essigsäure sind dieselben unveränderlich, durch Aetzkali werden sie aufgelöst. Nur frische, eben geschlachteten Thieren entnommene Synovia ist geeignet, ihre formellen Bestandtheile möglichst frei von zufälligen Beimengungen erkennen zu lassen. Man sieht in ihr ausser jenen Körperchen, noch freies Fett in grössern und kleinern Tröpfchen, sowie stets einzelne abgestossene Epitelialplättchen. Jene granulirten Körperchen der Synovia sind nicht, wie Frerichs wähnt, die Kerne abgestossener Epitelialplättchen, da gerade jene Plättchen, welche abgestossen werden, keine Kerne mehr zu haben pflegen, sondern theils völlig homogen erscheinen, theils Fettmolecule tragend, in einer mehr weniger weit gediehenen fettigen Rückbildung begriffen sind; in diesem Zustande daher wohl zur Quelle des freien Fettes der Synovia, nicht aber des Schleimstoffes derselben werden mögen.

Als die nächsten Organe für die Erzeugung der Synovia dürften vielleicht Bildungen angesprochen werden, welche als sehr eigenthümliche Produktionen auf der innern Oberfläche aller Synovialhäute vorkommen. Sie finden sich nicht allein auf der freien Fläche der Gelenkskapseln, sondern auch in den Schleimbeuteln und in den Schleimscheiden und hier überall nicht allein an den Rändern der ligamenta mucosa, sondern auch, wiewohl sparsamer, an den ganz glatten Stellen. Es erscheinen jene Bildungen als sehr mannigfaltig gestaltete, nach den Höhlen hineinragende Verlängerungen. Als die einfachsten Formen findet man runde oder elliptische, mit kürzeren oder längeren, häufig gedrehten Stielen versehene, wie beutelartige Verlängerungen (Taf. III. Fig. 6.). Die Stiele dieser wie der folgenden Formen sind bald ganz homogen, bald sehr fein gefasert und stehen mit der Faserschichte der Synovialhaut in Verbindung, erscheinen als eine Fortsetzung des Bindegewebes derselben. Die freien Enden der Stiele sind keine einfachen Ausbreitungen ihrer Substanz, sondern führen zur Bildung von membranösen Hüllen, deren Inhalt Molecularmasse und rundliche, granulirte, nucleuslose Körperchen sind von 0,004 — 0,008 Mm. Grösse.

Je nachdem der Stiel homogen oder gefasert ist, sieht man auch die membranartige Ausbreitung homogen oder fein gefasert. Gewöhnlich ist sowohl der Stiel als seine weitere Ausbreitung von einem Epitelium überzogen, welches eine directe Fortsetzung von jenem der Synovialhaut ist. An die einfach rundliche Form reihen sich sehr verlängerte, blattartig ausgebreitete, sowohl einfache Gestalten an, als auch solche mit seitlichen in ihrer Masse continuirlichen, und wie Ausstülpungen aussehenden Anhängen. Die zusammengesetztesten Formen sind, aus vielen durch einzelne Stiele mit einem gemeinsamen Stiele zusammenhängende, Verlängerungen von der beutel- oder schlauchähnlichen Gestalt (Taf. III. Fig. 7.). Nicht selten bemerkt man vielfach von einer Grundform ausgehende kleinere und grössere Verlängerungen (Taf. III. Fig. 8.) und selbst völlig dendritische Ausbreitungen. Bezüglich des Umfangs dieser Bildungen, zeigt sich die grösste Mannigfaltigkeit. An kleinern Formen fand ich einen Längendurchmesser von 0,1 Mm. und die Breite des Stieles von 0,008 Mm. In grösster Anzahl kommen die Gebilde vor in den Synovialkapseln der Gelenke, sparsamer in den Schleimbeuteln und Schleimscheiden, wo sie, wenn auch stellenweise fehlend, kaum je ganz vermisst werden. Gerlach [1]) und Kölliker [2]) fanden, wie es scheint, diese Gebilde nur an den Enden der Synovialfalten. Sie werden von dem erstern Beobachter als zottenartige Verlängerungen des Bindegewebes bezeichnet, von Kölliker gefässlose Anhänge der Synovialfortsätze genannt.

Beim Drucke zwischen Glasplättchen bemerkt man eher das Zerfahren des ganzen Gebildes, als das Bersten einer Membran, was vielleicht mit einer innigen Adhärenz des Inhaltes an die Wandung zusammenhängt. Dass jene Produktionen nicht einfache Verlängerungen des Bindegewebes der Synovialhaut sind, wird wohl niemand entgehen, der diesen Gegenstand einer allseitigen Prüfung unterwirft. Die an ihnen bemerkbaren granulirten Körper sind nicht allein die Kerne des Epitelialüber-

---

1) Handbuch der allgemeinen und speziellen Gewebelehre. S. 168.

2) a. a. O. S. 324.

zuges, sondern eigene, den Inhalt einer Höhle bildende Formelemente. Oefters findet man im Innern nur einzelne rundliche Körper neben Molecularmasse, anderemale aber eine so dicht gedrängte Menge derselben, dass sie vielfach übereinander liegen. Durch Zerquetschen lassen sich die Körper isoliren, und der chemischen Einwirkung gesondert aussetzen. Man findet, dass sie durch Essigsäure nicht blass werden, wie das Epitel der serösen Häute, sondern ihre scharfen dunklen Contouren beibehalten. Die zellstoffige Kapsel quillt, indem sie, wenn vorher faserig, ganz homogen wird, beträchtlich auf, verliert die Schärfe ihrer Umrisse, und entschwindet endlich dem Blicke ohne aufgelöst zu werden, völlig.

Die bezeichneten Bildungen sind sehr häufig verschiedenen Entartungen ausgesetzt. Vor Allem ist es die Fettbildung, welche in ihrem Innern Platz greift. Sehr schön sah ich in jenen Körperchen die Anfangsbildung von Fettblasen, die mir unzweifelhaft von einem Kerne auszugehen schienen. Mit der Vermehrung der Fettblasen wachst die Dicke der Wand sehr, und wird jetzt deutlich gefasert und beträchtlich fest. Mehrmals sah ich von ihr aus Scheidewände abgehen, welche den ursprünglich gemeinsamen Raum in mehrere von Fettblasen erfüllte Fächer schied. Mit der Zunahme der Dicke ihrer Wandungen und der Stiele, treten jetzt Blutgefässe auf, welche im normalen Zustande gänzlich fehlen. Die Blutgefässe sieht man in der Mitte des Stieles verlaufen und sich sowohl auf der Oberfläche des Körpers, als auch in dessen Tiefe ausbreiten (Taf. III. Fig. 9.). Durch diese Veränderungen nehmen jene Gebilde an Umfang so beträchtlich zu, dass sie der gröbern Untersuchung zugänglich werden und als keulen- und birnförmige, oder aber als völlig dendritische Auswüchse gesehen und vorzugsweise in der bursa mucosa patellaris, sowie im Kniegelenk gefunden werden. Ein Theil der sog. Gelenkmäuse verdankt ihren Ursprung der Ablösung jener krankhaft veränderten Synovialfortsätze, in welchen häufig auch viele Knorpelkörperchen, sowie die Ablagerung einer grössern oder geringern Menge von Kalksalzen auffallen.

In welcher Weise die Gebilde im gesunden Zustande zur Erzeugung der Synovia beitragen, wage ich noch nicht zu entscheiden. Des Nachdenkens werth erscheint es aber, dass sie in allen, eine synoviale Flüssigkeit absondernden Häuten vorkommen, und dass die der Synovia eigenthümlichen Formelemente ganz mit denen übereinkommen, welche ich als den Inhalt jener Produktionen bezeichnete.

Erklärung der Abbildungen. *)

Tafel I.

Fig. 1. Membrana limitans aus dem Auge des Schweines.
- a. Faseriger, mit der zonula Zinnii verwachsener, sich an die vordere Fläche der Linsenkapsel erstreckender Theil.
- b. Ungefaserter, rundliche, kernhaltige Körper tragender Theil, welcher nur locker auf dem Glaskörper auflag.
- c. Kernhaltige Epitelialplättchen, von der innern dem Glaskörper zugekehrten Fläche der Grenzhaut.

Fig. 2. Membrana Descemetii aus dem Auge des Hundes, in der Art ihres Ueberganges auf die vordere Fläche der Blendung.
- a. Structurlose Glaslamelle, welche die hintere Fläche der Hornhaut überzog.
- b. Faserig zerfallener Theil der Descemet'schen Haut vom Rande der cornea an, bis auf das lig. pectinatum iridis.

  Man sieht theils dem Hornhautrande entsprechend verlaufende, sich kreuzende schmale Fasern, noch unter der Substanz der Wasserhaut, theils eben solche Fasern, die in der Richtung gegen die *Iris* verlaufen. Ein grobmaschiges Netz sehr breiter mehrfach verschmolzener Fasern, geht von der Glaslamelle ab, auf die Blendung hin.
- c. Ligamentum pectinatum iridis.

---

*) Die Faser- und Epitelialgebilde sind unter 400facher Vergrösserung dargestellt; die Synovialzotten in 200facher; die Blutgefässe in 70facher Vergrösserung.

Fig. 3. Zeigt an zwei Augen des Menschen die Endigungsweise der membrana Zinnii in der Nähe des Pupillarrandes.

a. Die gewöhnliche Art der Endigung mit einem kreisförmig verlaufenden, unregelmässig gezähnelten Rande.

b. Seltene, dem Viereckigen sich nähernde Form des Endes der Zinn'schen Haut, aus dem Auge eines Kakerlaken.

Fig. 4. Arachnoidea oculi des Menschen.

a. Kernlose, theils völlig homogene, theils fein granulirte Epitelialplättchen. Die häufigste Form.

b. Nucleus-haltiges Plättchen.

cc. Elastische Fasern.

d. In der Längen- und Querrichtung ziehende seröse Fasern.

e. Gespaltene seröse Faser.

Fig. 5. Membrana iridis posterior.

a. Seröse, mehrfach sich durchkreuzende Fasern.

b. Epitelium.

c. Epitelialplättchen vor Behandlung mit Aetzkalilösung.

d. Dasselbe Epitelium nach Behandlung mit Aetzkalilösung.

Fig. 6. Epitelium aus dem Innern des Glaskörpers.

Tafel II.

Fig. 1. Arachnoidea auris aus dem Vorhofe des Ohrlabyrinthes vom Erwachsenen.

a. Epitelium.

b. Seröse Fasern.

c. Bindegewebe. Theils isolirt verlaufende, theils netzförmig verbundene Bindegewebsfibrillen sind durch structurlosen Zellstoff zusammengehalten. Diese Anordnung des Bindegewebes wird hier überall zwischen den serösen Fasern und den zu Bündeln vereinigten Zellstofffäden vorgefunden.

d. Rundliche, kernlose Körper, welche zwischen die Faserelemente hineingelagert sind.

Fig. 2. Membranartiges elastisches Gewebe aus der pleura des Menschen.

Fig. 3. Ein durch Verschmelzung sehr feiner, elastischer Fasern gebildetes Netzwerk aus einer Synovialhaut. Oberflächliche und tiefere Netze stehen durch viele Verbindungsfäden mit einander im Zusammenhange.

Fig. 4. Nervenfaser aus dem Visceralblatt der arachnoidea spinalis.

a. Die varicöse, einkontourige Primitivfaser verläuft in der Mitte eines Zellstoffbündels, welches die Verbindung zwischen arachnoidea und pia mater vermittelte, neben sehr feinen sog. Kernfasern c. In der arach-

noidea angekommen, theilt sich die Faser in zwei Zweigchen b, welche sich sofort in ihrem Gewebe verlieren. Das Objekt ist nach Behandlung mit Essigsäure gezeichnet.

Fig. 5. Blutgefässe einer sehr zarten Franse der plica synovialis des obern Randes der Kniescheibe eines jugendlichen Individuums.
a. Zuführendes Gefäss.
bb. Rückführende Gefässe.

Fig. 6. Niederste Form des Epiteliums seröser Häute.
a. In einem Protoplasma liegende granulirte Körperchen.
b. Abgerissenes, zwei kernhaltige Körper darbietendes Stück.
c. Isolirter nucleus-haltiger Körper. Alle Objecte sind einem Schleimbeutel entnommen.

Fig. 7. Vollständig ausgebildetes Epitel von der pleura.

Fig. 8. a. Aelteres im Abschieben begriffenes Epitel, wie es auf allen Serosen vorkömmt.
b. In der fettigen Destruction begriffene Plättchen.

Fig. 9. a. b. Zusammengesetzte Epitelialplättchen aus dem Schleimbeutel der Kniescheibe.

Tafel III.

Fig. 1. Senkrechter Durchschnitt aus dem Kniegelenkknorpel.
a. Knorpelschichte mit immer platter werdenden Knorpelkörperchen.
b. Zu einer structurlosen Lamelle veränderte Fortsetzung der Synovialhaut auf den Gelenksknorpel.

Fig. 2. a. Isolirter, membranartiger Ueberzug des Gelenksknorpels.
b. Auf demselben liegendes, ihm angehöriges Epitelium.

Fig. 3. Spezifische Formbestandtheile der Gelenksschmiere.

Fig. 4. Mit schmalen Schlingen endigendes Gefäss der Synovialhaut in der Nähe des Knorpelrandes (aus dem Hüftgelenk).

Fig. 5. Mit breiten, zum Theil Maschen bildenden Schlingen endigendes Gefäss der Synovialhaut in der Nähe des Knorpelrandes (aus dem Kniegelenk).

Fig. 6. Einfachste Form der Synovialzotten.
a. Homogener Stiel derselben.
b. Epitelialüberzug desselben, auf das kolbenförmige Ende sich fortsetzend.

Fig. 7. Mehrere Synovialzotten stehen durch besondere Stiele mit einem gemeinsamen, homogenen, etwas gedrehten Stiele a im Zusammenhange (von der Synovialhaut des Kniegelenkes).

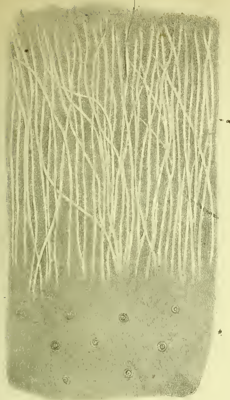
Fig. 8. Ein gefaserter Stiel a. geht in eine sehr zusammengesetzte, viele blattartige Ausläufer besitzende Synovialzotte über (Kniegelenk).

Fig. 9. Krankhaft veränderte Synovialzotte aus dem oberflächlichen Schleimbeutel der Kniescheibe.

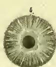
a. Im Innern der von einer faserigen Wandung umschlossenen Höhle befindliche Fettblasen.

b. Faseriger Stiel mit einem in seiner Mitte verlaufenden und in der Wand des kolbigen Endes sich verzweigenden Blutgefäss.

Taf: I.



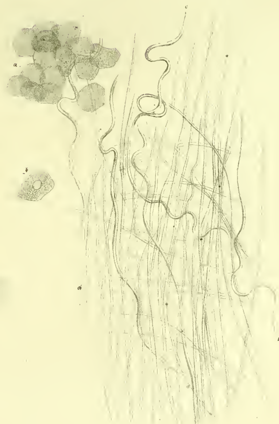












Nach der Natur und auf Stein gez. v. Max Wieser

gedr. v. B. Levi in Tübingen.

Taf. II.

Fig. 2

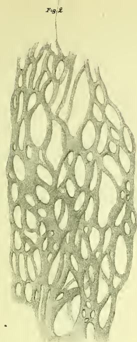


Fig. 6

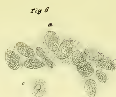


Fig. 1



Fig. 7

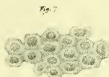


Fig. 8

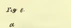


Fig. 9



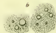


Fig. 5.

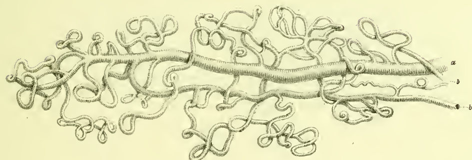


Fig. 3



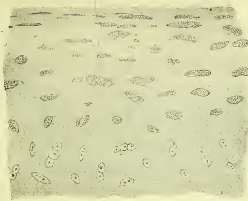
Fig. 4.



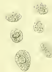
Nach der Natur u. auf Stein gez. v. Max Wieser

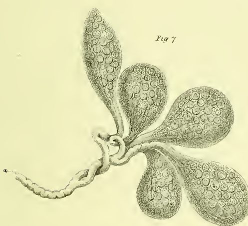
gedr. v. B. Levi in Tübingen

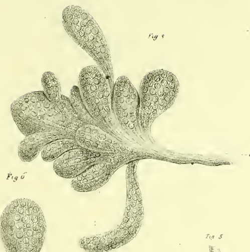
Taf. III.



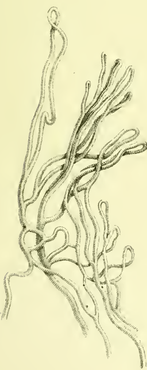




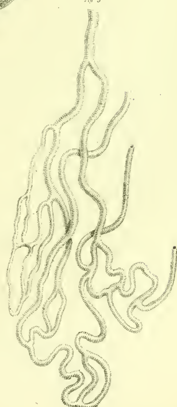












Nach der Natur u. auf Stein gez. v. Max Wieser

in Tübingen